

DESAFIOS PARA A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

WIDO H. SCHREINER¹ - UFPR

*“Qualquer tecnologia suficientemente avançada é indistinguível da mágica”
Arthur C. Clarke.*

Resumo O distanciamento entre universidades e empresas como entre a ciência e a tecnologia no Brasil é um desafio histórico. O país necessita ao mesmo tempo melhorar a qualidade da educação básica, da educação profissional e o acesso à educação superior. O governo tem um papel importante a cumprir no planejamento de C&T, induzindo ações concretas para que Universidades e Empresas passem a interagir beneficiando-se mutuamente e ao Brasil. Vários pontos de estrangulamento das relações devem ser removidos para que o País possa desenvolver a sua tecnologia chegando ao desenvolvimento pleno.

Palavras Chave: Universidade, Empresa, Pesquisa, Ciência, Tecnologia

Abstract: The wide gap between universities and industry in Brazil has very historical reasons. The country needs to strike a balance between high quality primary, professional and higher education. The federal government needs to plan C&T activities properly inducing concrete actions which will lead to positive university and industry interactions. There are various bottlenecks which have to be removed to grant technology a full development.

Keywords: University, Industry, Research, Science, Technology

1 INTRODUÇÃO

A interação universidade – empresa é um assunto muito comentado e pouco resolvido no Brasil. As causas do relativo insucesso devem ser procuradas na nossa história. Ciência e pesquisa são feitas nas universidades e em alguns institutos isolados. A universidade mais antiga do Brasil ainda não fez 100 anos. Tanto em universidades quanto em institutos a pesquisa corre majoritariamente por conta das instituições públicas com financiamentos insuficientes. As empresas acostumaram-se a buscar tecnologia nos países do primeiro mundo, ignorando o desenvolvimento científico nacional. Como as empresas não procuram as universidades, estas, por sua vez, se acostumaram a fazer ciência e

¹ Professor Titular do Departamento de Física da UFPR; Área de atuação: superfícies e revestimentos
Revista EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA

Periódico Técnico-Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs – PR/MG/RJ

pesquisa pela pesquisa apenas. Formam-se recursos humanos que servem muito bem para pesquisar novamente nas universidades, num círculo vicioso infeliz. Quebrar este isolamento de universidades e empresas no Brasil é o desafio maior. Apenas bem recentemente o governo federal passou a demonstrar alguma preocupação com este estado de coisas, através dos Fundos de Infraestrutura (MCT, 2001). Se este modelo trará avanços, ainda resta ser provado.

Este texto procura com os dados relevantes disponíveis identificar os gargalos existentes nesta difícil relação. Apresentamos alguns casos interessantes, mostrando o que está em jogo, e delineamos algumas possíveis soluções.

Enquanto a interação entre universidades e empresas continuar engatinhando, nosso país não alcançará nem independência nem relevância tecnológica no futuro.

2 DADOS RELEVANTES

Tomando como exemplo os dados brasileiros de exportação e importação em julho de 2001, fornecidos pela SISCOMEX (BC, 2001), veremos imediatamente onde se encontram os nossos problemas sistêmicos. Nas três primeiras semanas de julho temos o seguinte quadro:

TABELA 1 : O que o Brasil importou e exportou nas primeiras três semanas de Julho de 2001

Item exportado	US \$ (milhões)	Item importado	US \$ (milhões)
Materiais de transporte	25	Veículos	19
Soja	21	Instr.ópticos e de precisão	8
Minérios	21	Fármacos	6
Químicos	14	Químicos	17
Açúcar	8	Plásticos	8
Metalúrgicos	13	Cereais	5
Eletroeletrônicos	12	Eletroeletrônicos	36
Equipamentos mecânicos	12	Equipamentos mecânicos	40
Calçados e couros	11	Adubos	4
Carnes	9	Siderúrgicos	4
Papel e celulose	9	Borracha	3
Petróleo e derivados	5	Petróleo e derivados	23
Fumo	6	Aeronaves e peças	3
Madeiras	5	-	-
Café	4	-	-
Têxteis	5	-	-
Suco de laranja	1	-	-
Totais	189	Totais	215

Fonte SISCOMEX(BC, 2001). Na última semana de julho houve um esforço nas exportações que tornaram a balança de pagamentos positiva.

Fica evidente na tabela acima que a nossa exportação se resume especialmente aos chamados “básicos”, ou seja, à matéria prima ou ao produto in natura e aos semi-manufaturados, cabendo uma parcela aproximadamente igual aos manufaturados. Em contraposição o Brasil precisa atualmente de máquinas “high-tech” para as suas indústrias. Afinal, as indústrias devem se manter competitivas.

40% do nosso produto exportado vem do agribusiness, mas aparentemente ninguém está consciente disso, porque, se estivesse, investiria pesadamente em C&T nesta área.

O conteúdo dos bens produzidos no Brasil que dependem da importação prévia são muito significativos. Assim os eletroeletrônicos produzidos aqui têm um conteúdo externo de 65 a 75%, os produtos químicos, de 30 a 45%, os veículos, de 20 a 25% e os fármacos, de 15 a 20%, sendo que estes últimos nem sequer exportamos (BNDES,2001).

O Brasil hoje tem 170 milhões de habitantes, sendo que 60% destes tem menos de 30 anos. Com a evolução da taxa de crescimento atual, que é de 1,3%, pode-se prever que o país estagnarà ao redor de 200 milhões de habitantes em 2020. Atualmente 80% dos brasileiros moram em áreas urbanas, longe da agropecuária. O Produto Interno Bruto em 2000 foi de 588 bilhões de dólares, o que dá 3.500 dólares de PIB por habitante (BNDES, 2001). Este PIB é composto em 50% de serviços, 40% da indústria e 10% da agricultura.

A força de trabalho brasileira é de 60 milhões de trabalhadores em todos os níveis. Estes trabalhadores se dividem em três grandes áreas: serviços, com 42%, agricultura, com 31% e indústria, com 27%. A taxa de desemprego ronda os 7% (BNDES,2001). Em contraposição, os EUA tem uma força de trabalho de 104 milhões de empregados com a seguinte distribuição de empregos: serviços, 35%, comércio de varejo, 22%, governo, 18%, manufatura, 18% e bancário & financeiro, 7% (BLS,2001).

No setor industrial o Brasil iniciou-se relativamente tarde em comparação com os países mais adiantados. Inicialmente o modelo industrial era o da substituição das importações. Este modelo atualmente está exaurido. Atualmente 4 das 10 maiores empresas do Brasil são baseadas no exterior e 12 das 25 maiores são multinacionais.

A participação das empresas nos gastos globais em pesquisa & desenvolvimento no Brasil é de aproximadamente 20%, enquanto que este percentual nos países desenvolvidos é de 70-90% (ALBUQUERQUE,1996), sendo que isto não mudará naturalmente se não houver uma intervenção forte, seja lá de quem for.

Um outro dado de 1995 revela que naquele ano o Brasil investiu 0,9% do PIB em C&T, sendo que 0,4% foi do governo federal, 0,2% dos governos estaduais, 0,1% de empresas públicas e 0,2% de empresas privadas (BRITO CRUZ,2001). Segundo o Global Competitiveness Report 2001, em 2000 o Brasil investiu 0,8% do seu PIB em P&D (GCR,2001), mostrando que o investimento está quase estagnado.

O baixo nível de investimento das empresas em P&D certamente é uma das principais questões a serem enfrentadas para acelerar o progresso tecnológico do país.

Na esteira da globalização da economia, goste-se dela ou não, corre a globalização da educação como consequência. Isto decorre do fato que a reestruturação da economia globalizada necessita populações com mais

conhecimentos, com mais habilidades, com mais trabalhadores com nível superior e mais PhD's. Os países em desenvolvimento devem, portanto, necessariamente aumentar o acesso à educação sem descuidar da qualidade desta educação, o que, de fato, é um grande desafio (WEI,2001).

O PIB per capita correlaciona fortemente com o número de anos de educação continuada de um país. Na maioria dos países em desenvolvimento o salário dos professores é igual ou inferior ao PIB per capita, o que torna extremamente difícil atrair jovens para este mercado absolutamente essencial (WEI,2001).

No primeiro mundo o nível educacional é essencial na conquista de um emprego bem remunerado.

O nosso Cadastro Nacional de Competência em Ciência e Tecnologia - CNCT apresenta 45.580 cadastrados entre especialistas, mestres e doutores em todas as áreas do conhecimento no Brasil. Este cadastro é voluntário e deve subestimar o universo de competentes em C&T. No CNCT estão cadastrados 2.370 doutores nas ciências exatas, 1.645 doutores nas engenharias e 823 doutores nas agrárias. Apesar de subestimados, estes números refletem aproximadamente nossa realidade (CNCT,2001).

Nos EUA, segundo a National Science Foundation, existem hoje 10.585.600 empregados com formação em C&T. Destes, 6.193.700 são bacharéis, 2.819.800 são mestres e 696.000 são PhD's. O salário médio dos empregados em C&T nos EUA é de 50.000 dólares/ano. Bacharéis ganham 45.000, mestres ganham 53.000 e doutores ganham 63.000 dólares por ano em média (NSF,2001).

O censo profissional do Ministério da Educação realizado em 1999 indica que tínhamos 2,8 milhões de alunos matriculados em cursos secundários profissionalizantes. Destes, 2,0 milhões estavam nos cursos básicos, 0,7 milhões nos cursos técnicos e 97 mil nos cursos tecnológicos. A orientação dos alunos dentro da área profissionalizante era a seguinte: 68% em serviços, 24% em indústria, 4% em agropecuária & pesca e 3% em comércio (MEC,2001). 75% dos alunos em profissionalização estão em instituições privadas, como por exemplo o SENAI, o SESC e o SENAC.

Neste mesmo censo, o Ministério da Educação recenseou 53 milhões de alunos no ensino de primeiro e segundo grau,

sendo que aqui 45 milhões estão em escolas públicas e 8 em particulares (MEC,2001), o que é uma clara reversão de percentuais em relação ao ensino profissionalizante.

De acordo com o Global Competitiveness Report 2001 a média de escolarização para pessoas com mais de 25 anos, ou seja, o tempo médio que os cidadãos permanecem na escola, no Brasil é de 4,6 anos, o que significa que em média nenhum brasileiro conclui o primeiro grau (GCR,2001).

Segundo, ainda, o Ministério da Educação, o ensino superior sofreu uma expansão acelerada nos últimos anos. O Ministério tem como meta atingir 30% da população de 15 a 24 anos matriculada em cursos universitários. Em 1999 o

Brasil contava com 2.400.000 estudantes universitários em 1.200 instituições de ensino superior e em 8.800 cursos diversos de graduação (MEC,2001).

A qualificação dos docentes universitários em geral é de 50% de mestres e 20% de doutores, sendo que nas instituições federais de ensino superior estes números sobem para 70% e 31% respectivamente.

Tínhamos, em 1999, 2,4 milhões de estudantes de graduação, 56.911 mestrandos e 29.940 doutorandos (MEC,2001).

O Brasil tem hoje 1.474 cursos de mestrado, 854 cursos de doutorado e 58 cursos de pós-graduação profissionalizantes, formando 5.500 doutores/ano (CAPES,2001). Segundo dados do “Livro Verde” do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1997 os EUA formaram 27.180 doutores na área de C&T, enquanto que o Brasil, no mesmo ano, formava 2.691 (MCT,2001).

Em 2000 os cientistas brasileiros publicaram 9.511 artigos científicos. Com este número, que perfaz 1,2% da produção científica mundial, o Brasil se colocou em 17o lugar entre todos os países da Terra (MCT,2001).

O desenvolvimento tecnológico de um país pode ser estimado pela produção de patentes, que indicam invenções e inovações. Em 2000 a Coréia do Sul depositou 3.472 patentes nos EUA, ao mesmo tempo no qual o Brasil depositava 113 (MCT,2001).

3 PONTOS DE ESTRANGULAMENTO: DESAFIOS

História

A história da ciência e tecnologia brasileira não é uma história de sucesso. Inicialmente, porque é uma história muito curta. A desvinculação da academia e das empresas é um fato que se instalou em nossa história recente. Nossa sociedade, mormente a elite econômica e política, viu nas universidades um símbolo de status. Abrigar uma universidade na cidade ou região, passar no vestibular, ter um filho universitário, colocar um diploma universitário no consultório, independentemente do nível dessa universidade, ou do progresso social, econômico ou tecnológico que ela poderia trazer, era a tônica. Quase sempre a universidade era não mais que um atestado de poder político da elite urbana. Ainda hoje é um símbolo de status, se o profissional liberal pode ostentar, além do seu diploma, o título de professor universitário. Ironicamente o professor universitário, que só se dedica ao ensino e pesquisa, não tem status algum.

As empresas, por sua vez, cuja hierarquia superior era certamente composta por egressos destas universidades status, apreenderam a esquecer-las. Isto talvez explique o fato que as universidades não tem “ex-alunos”. Todos tratam de esquecer a universidade o mais rapidamente possível. Talvez, porque ela não satisfazia mesmo aos anseios do cidadão. Portanto, as empresas apreenderam a ignorar as universidades, adquirindo a sua tecnologia alhures.

A história é implacável. Mudá-la é impossível. O futuro sempre será influenciado por este passado com o qual devemos apreender. Passar destes

indicadores a outros mais promissores será um trabalho hercúleo. Um desafio sem dúvida.

Poucos cientistas e engenheiros

Apesar de não haver dados muito completos, há claros indicativos que o número de cientistas e engenheiros no nosso país é muito menor que o exigido. Imediatamente muitos dirão que se houvesse mais cientistas e engenheiros eles estariam desempregados. Isto apenas comprova que C&T em nosso país não tem a importância que deveria ter. Fato é que os números de formados em C&E nos países do primeiro mundo são bem maiores que os nossos. Na área da física, por exemplo, a American Physical Society apresentava 42.000 físicos membros em 1999 (APS,2001). No mesmo ano, a Sociedade Brasileira de Física apresentava 6.950 sócios (SBF,2001). A física é um exemplo interessante, porque ela é globalizada há décadas, isto é, um físico brasileiro pouco perde para um físico de qualquer país do primeiro mundo, e os números discrepantes são claras evidências do nosso subdesenvolvimento.

Comparando a distribuição de cientistas e engenheiros do Brasil com os EUA em 1995 constatamos os seguintes números: no Brasil, de um total de 65.525 apenas 11% trabalhavam em empresas privadas, enquanto que no mesmo ano nos EUA, de um total de 892.580, aproximadamente 80% estavam empregados na iniciativa privada (BRITO CRUZ,2001).

Diplomados com formação inadequada

Tendo em vista a separação entre universidades e empresas, não causa espanto que as primeiras não formem profissionais com conhecimentos adequados. Na maioria dos cursos de engenharia as ciências básicas são consideradas um mal que deve ser eliminado e não uma base forte sobre a qual a engenharia se constrói. Com raras exceções, a pesquisa nos departamentos de engenharia no Brasil é pouco expressiva. Isto faz com que os conhecimentos transmitidos aos novos profissionais sejam baseados em livros - textos ultrapassados. Como as empresas não demandam profissionais atualizados, contentando-se com o que lhes é ofertado, ou especializando o recém contratado, os currículos não são alterados por pressões externas, mas sim por decisões internas à universidade, as quais, na maioria das vezes, não tem nenhuma relação com a realidade. Qualquer mudança curricular, se vier, virá lenta e gradualmente.

Na física, área de C&T que conheço bem, a formação se dá ou em licenciatura ou em bacharelado, sendo que o bacharel só terá emprego no Brasil, se conseguir passar em concurso em alguma Universidade. Como atualmente todas as universidades exigem o doutorado como pré-requisito, nem aí o bacharel terá chances. Nos EUA, 50% dos bacharéis em física conseguirão emprego na indústria (APS,2001).

Formação inadequada em geral

O século 21 necessita claramente de currículos mais flexíveis e adaptados às novas realidades que surgem constantemente. As transições entre os vários níveis da educação, do básico ao doutoramento, devem ser tornadas

mais suaves do que são atualmente. As formas de avaliação devem ser reestudadas profundamente sendo tornadas menos rígidas e mais educativas. A pedagogia terá que atingir os objetivos de todos os estudantes, e não apenas os de alguns. Transformar a atual situação da educação brasileira, muito clássica e rígida, em uma educação de qualidade adaptada aos novos desafios é um trabalho que certamente o governo sozinho não poderá resolver. É imprescindível a participação da sociedade e das empresas.

Pouco investimento

Uma universidade deveria custar aproximadamente a mesma quantia por ano independentemente se ela estivesse sediada na China, Alemanha ou no Brasil. A globalização do ensino e da tecnologia requer esta isonomia. É fácil criar uma universidade: difícil é mantê-la e fazê-la progredir.

Os nossos governos, federal e estaduais, investem somas apreciáveis de recursos nas universidades públicas (USP,2001). Se olharmos o orçamento da minha Universidade, que é a Federal do Paraná, veremos que o governo federal em 2000 despendeu R\$ 246.122.049,00. Isto é uma quantia de respeito. 87% deste dinheiro foi de salário de docentes, servidores e aposentados. 13% foi gasto em manutenção de contas telefônicas, água, energia, segurança e limpeza, o assim chamado "custeio". Sobrou 0,18% para investimentos em capital (UFPR,2001). Este quadro da UFPR é repetido em todas as universidades federais do país. Quem quiser investir deverá apresentar projetos bem elaborados aos órgãos competentes. É impossível equipar qualquer laboratório com recursos orçamentários.

Já as universidades privadas são empresas que visam ao lucro. Esta, talvez, seja uma afirmação muito forte, já que as chamadas universidades comunitárias, muitas delas de cunho religioso, tem expresso nos seus estatutos que não visam ao lucro. Fato é que com lucro ou sem lucro qualquer dispêndio em C&T nestas universidades é visto como despesa e não como investimento. O produto principal é a educação superior. Então, com estes objetivos, não é de admirar que somente pouquíssimas das universidades privadas brasileiras tenham atividades de pesquisa, laboratórios, bibliotecas e pós-graduação.

Pouca pesquisa

A maior parte da pesquisa brasileira é desenvolvida nas universidades federais. Algumas outras instituições públicas contribuem com o bolo de C&T. Apesar da grande expansão das atividades de pesquisa nos últimos dez anos, especialmente visível em São Paulo devido aos financiamentos da Fundação de Amparo à Pesquisa - FAPESP, a atividade em pesquisa é muito restrita.

Nas universidades públicas ouve-se falar muito no trinômio ensino – pesquisa - extensão. Longe de equilibradas, estas três atividades meio quase sempre se restringem ao ensino superior apenas. Pesquisa e extensão são atividades muitas vezes marginais no contexto universitário.

A remuneração para quem faz pesquisa e para quem não faz é aproximadamente a mesma na universidade. Para dar um pequeno estímulo aos pesquisadores o CNPq instituiu há duas décadas um sistema de bolsas de

produtividade em pesquisa que atualmente atende a 7.630 pesquisadores em todas as áreas em todo o país (CNPq,2001). Atualmente está muito difícil entrar neste sistema devido ao contingenciamento de recursos.

Universidades particulares não entram no jogo

Tendo em vista o nível de investimentos em C&T nas universidades privadas em termos de laboratórios de pesquisa, bibliotecas e pós-graduação, ao contrário dos EUA, no Brasil as universidades particulares não contribuem significativamente para o avanço tecnológico e científico. Há algumas raras e notáveis exceções, dentre elas as Pontifícias Universidades Católicas que merecem ser mencionadas. A grande e avassaladora maioria das universidades e centros universitários privados se restringe ao ensino da graduação.

Tecnologia de pouco nível

Quando se fala de empresas com tecnologia de ponta no Brasil sempre se menciona duas delas: Petrobrás e Embraer. Com certeza o universo das empresas de alta tecnologia em nosso país não se restringe a apenas estas duas, mas o fato de só se mencionar as duas mostra a nossa dependência do mundo desenvolvido. Alta tecnologia se faz com recursos humanos realmente capacitados e investimentos de peso, ambos relativamente escassos no Brasil.

Um exemplo muito claro desta situação é a espetacular expansão da área das comunicações no Brasil nos últimos anos. Todo o equipamento necessário para esta expansão, que depende de tecnologias sofisticadas, é importado e pesa na nossa balança de pagamentos, como se vê na Tabela I deste artigo. Pagamos caro para desenvolver nossa comunicação no Brasil.

Temos, isto sim, um universo considerável de empresas com conteúdo tecnológico médio ou baixo. São empresas que se alimentam de recursos humanos dos cursos profissionalizantes disponíveis, de empresários autodidatas e de pacotes tecnológicos comprados no exterior. A média e baixa tecnologia tem reflexos no alto grau de poluição que estas mesmas Empresas causam. A ausência de chaminés e de esgotos contaminados é um claro sinal de domínio da alta tecnologia em países desenvolvidos.

Aumentar o conteúdo tecnológico dos nossos produtos, agregando-lhes valor, é uma obrigação que nossas Empresas tem, que é facilmente compreensível por todos, mas muito difícil de realizar.

Hostilidade

Tenho encontrado muita hostilidade entre pesquisadores universitários com relação à interação universidade - empresa. O argumento mais usado é o de que a universidade não tem o papel de desenvolver tecnologia. À universidade caberia unicamente a pesquisa básica e aplicada. O pesquisador que procura as empresas para interagir é visto muitas vezes como pessoa pouco séria, sendo descartado e discriminado veladamente. Divide-se, assim, os pesquisadores em sérios e competentes, que fazem pesquisa pela pesquisa, e os pouco sérios, que fazem algo muito mal contado em empresas obscuras.

Consultorias inadequadas

O capítulo das consultorias em empresas por parte de pesquisadores e professores das universidades é uma verdadeira selva. A consultoria via de regra é uma atividade não regulamentada nos departamentos e nas universidades. Por isto, esta atividade quase sempre é realizada nas sombras e ocorre sem controle algum. Sem controle, as universidades não tem retorno, nem financeiro nem de competência, desta atividade quase clandestina.

A atividade de consultoria séria é extremamente intensiva no consumo do tempo do pesquisador. Como conseqüência disto, o cientista pesquisa cada vez menos na universidade, seu grupo de pesquisa sofre, sua capacidade de formação de recursos humanos de valor se reduz, e, gradualmente, sua capacidade consultiva diminui.

Muitos professores universitários descobriram que a tecnologia empregada nas empresas não é muito atualizada. Desta forma qualquer livro texto mais ou menos moderno é suficiente para embasar as atividades de consultoria. Este consultor típico não desenvolve nenhuma atividade de pesquisa relevante na universidade. Simplesmente descobriu uma forma fácil de complementar seu salário. Esta nos parece a forma mais perniciosa de consultoria e que é muito mais freqüente que se possa imaginar.

Tenho a impressão que as consultorias de pesquisadores em empresas só se tornarão sérias quando as universidades realmente tomarem conhecimento delas, regulamentando claramente esta atividade e instalarem os necessários escritórios de transferência tecnológicos.

Legislação jurássica

A legislação que domina as universidades públicas, que, como já dissemos, produzem a grande parcela da pesquisa brasileira, é inacreditavelmente burocrática e engessada.

Por exemplo, seria de se esperar que se um pesquisador servidor federal recebeu verbas de um organismo de fomento federal para importar algum equipamento sofisticado que ficará dentro de uma universidade federal como patrimônio federal, que esta importação fosse trivialmente simples. Com exceção de algumas isenções de impostos, esta importação segue todos os trâmites burocráticos de qualquer outra importação brasileira.

Um outro exemplo é a legislação do Regime Jurídico Único que é aplicado integralmente aos pesquisadores nas universidades federais. Os pesquisadores, por serem professores servidores, tem exatamente os mesmos direitos e deveres que qualquer outro servidor. Nos países desenvolvidos as empresas de alta tecnologia nascem de empreendedores que são professores universitários. No nosso país não é permitida nenhuma atividade remunerada continuada a nenhum professor da rede pública, nem a atividade em uma empresa privada a um servidor público federal. Está em gestação no Congresso a Lei da Inovação, que pretende modernizar a legislação para pesquisadores servidores públicos.

A entrada de recursos financeiros nas universidades e órgãos públicos de pesquisa é outra novela. Quando uma empresa deposita dinheiro na conta da

universidade, este recurso passa a fazer parte do orçamento, vai para a vala comum e não pode ser reservado para determinado fim. É uma luta inglória tentar reaver este dinheiro. Por esta razão, a maioria das universidades criou as fundações universitárias, as quais passam a gerenciar estes recursos de terceiros e de projetos de pesquisa. Os resultados destas fundações na prática são muito variáveis com notórios altos e baixos.

Pouco dinheiro de risco

A alta tecnologia requer muito dinheiro em todo o mundo. Uma “foundry”, que produz os minúsculos “chips” dos computadores, chega a custar dezenas de bilhões de dólares. Muitas vezes o capital investido não se reverte em um produto tecnológico inovador e rentável. Este tipo de capital que é investido em um retorno incerto é extremamente raro no Brasil. As pessoas físicas com recursos preferem aplicar seu dinheiro a juros ou em dólares. As empresas preferem investir na compra de pacotes tecnológicos prontos, testados e seguros. Quem compra tecnologia pronta ficará dependente dela. Amanhã terá que comprar um novo pacote para substituir o anterior. Prefere-se a dependência ao risco. Suspeito que parte deste problema reside na falta de confiança que a nossa sociedade tem com relação aos cientistas.

Planejamento estratégico inexistente

Nosso país planeja a economia mas é incapaz de planejar a atividade de ciência e tecnologia. Tempos atrás, todos os organismos oficiais de fomento, tanto federais como estaduais, tinham programas no papel, onde em todos apareciam as palavras mágicas da pesquisa prioritária: química fina, biotecnologia e novos materiais, entre outros. Sempre nos perguntávamos como era possível que em todos os cantos do Brasil o assunto de pesquisa obrigatório seria o mesmo. Imaginávamos que, por exemplo a oceanografia ou a piscicultura, dados nossos 8.000 km de litoral, seriam prioritários para o bem estar do nosso povo. Supúnhamos que exportar soja em grão no Paraná e fumo em fardo no Rio Grande do Sul, para importar computadores e telefones celulares, seria algo que merecesse a atenção das autoridades. Um sério programa científico para inovar e agregar valor aos nossos produtos naturais, especialmente aos minerais, não parece meritório? Afinal, há alguns minérios que só existem no Brasil; não seria o caso de explorar este fato no melhor sentido da palavra?

Ultimamente, com o advento dos Fundos Setoriais instituídos pelo governo e MCT, sendo o CTPETRO o primeiro fundo a ser operacionalizado, a palavra de ordem em todos os lugares passou a ser a pesquisa em petróleo. Em viagem recente ao Nordeste pude verificar in loco que todas as pessoas, com as quais tive contato científico, estavam envolvidas repentinamente em pesquisa com petróleo. O único lado positivo dessa repentina conversão de inúmeros cientistas e pesquisadores ao petróleo é que a comunidade científica responde extremamente rápida aos estímulos do governo quando ele injeta recursos de peso em determinada área.

Não deveria ser difícil aos governos, estaduais e federal, analisarem os dados econômicos: o que se compra e que se vende, o que se extrai do solo e

das águas, o que produz riqueza e o que nos empobrece. Com esta análise, que só o governo com suas várias áreas de competência poderia fazer, poder-se-ia propor aos cientistas brasileiros uma agenda sobre os temas relevantes de pesquisa.

Moda

A nossa sociedade sempre viveu de deslumbre pelos bens culturais dos povos do primeiro mundo. Paulatinamente os valores europeus, especialmente os franceses, foram sendo substituídos pelos valores mais consumistas dos americanos. Estes valores estão presentes fortemente na nossa postura frente à C&T. Temos poucos periódicos científicos de renome e preferimos publicar em revistas do primeiro mundo. A pesquisa de ponta desenvolvida nas nossas Universidades vem cunhada por influências externas. Temas de origem tupiniquim são vistos com desdém e desconfiança.

Porque não rodamos com combustível de óleo de mamona, que um professor cearense inventou em 1982?

Um exemplo claro desta dominação cultural da nossa C&T me parece o programa do Proálcool. Foi uma tecnologia bem sucedida com uma frota automotiva apreciável rodando com este combustível. Os problemas ambientais também foram atacados e solucionados adequadamente. Faltava o passo importante de obtenção do álcool a partir da biomassa, e não do açúcar ou do amido, para fechar o ciclo tecnológico. Aventam-se mil motivos para explicar a ascensão e queda do Proálcool. No meu entender este programa fracassou porque ele foi brasileiro e não tinha o apelo da moda vinda dos EUA. Para quem não acredita, a Universidade da Flórida está vendendo tecnologia de obtenção do álcool a partir da madeira para quem quiser comprar (UFL,2001).

Conceito equivocado de alta tecnologia

Propaga-se na imprensa escrita, falada e televisiva um conceito distorcido sobre o que seja a alta tecnologia ou a tecnologia de ponta. A expressão na imprensa reflete o desconhecimento geral da sociedade.

Vamos a um exemplo típico. A Revista info200 de Agosto de 2001 lista as 200 maiores empresas de tecnologia do Brasil (INFO,2001). É um belo trabalho. A equipe editorial divide as companhias “high tech” em 9 classes: comunicação, hardware, infraestrutura, software, serviços operacionais, consultoria, distribuição, provedores e serviços de Internet. Nenhuma das empresas de tecnologia citadas na revista, que movimentaram expressivos 55 bilhões de dólares em 2000, desenvolve ou domina a tecnologia que fatura. Todas as empresas ditas “high tech” necessitam importar suas máquinas fantásticas do primeiro mundo. Nenhuma fabrica componentes de alta tecnologia no Brasil.

Comprar equipamentos de alta tecnologia no exterior e colocá-los em uso no Brasil, mesmo que seja de forma eficiente ou mesmo que se ganhe muito dinheiro com isto, não é fazer alta tecnologia. Tecnologia de ponta se domina ou não.

Comprar CPU's, memórias, drives, leitoras de CD e HD's em todo o mundo e montar um microcomputador de altíssimo nível não é dominar a tecnologia de ponta, é dominar a arte de montar computadores.

Não tenho absolutamente nada contra importar tecnologia e penso mesmo que é indesejável que o País domine todas as tecnologias que usa. O que é difícil de aceitar é que todas as tecnologias de ponta importantes vendidas no Brasil são dominadas por outros países.

4 CASOS INTERESSANTES

Vácuo.

A tecnologia do vácuo no Brasil reflete uma triste realidade. Se visitarmos uma empresa de alta tecnologia no primeiro mundo veremos uma infraestrutura que depende majoritariamente de três tecnologias básicas: óptica, eletrônica e vácuo. Não é que outras tecnologias sejam desprezíveis, mas estas três são especialmente importantes. Destas três, a tecnologia do vácuo está praticamente ausente em nosso país. Pode-se apostar que o Brasil não fará desenvolvimentos tecnológicos importantes se não implantar os conhecimentos fundamentais do vácuo em Empresas e Universidades. A fabricação de "chips" memórias, fibras, CD's , DVD's e sensores depende sensivelmente da tecnologia do vácuo. Se olharmos a nossa balança de pagamentos, poderemos facilmente diagnosticar que são os produtos de alta tecnologia, que não podemos fabricar, que são os que mais oneram nossas importações.

Ocorreu há algum tempo uma experiência dolorosa mas muito didática com uma empresa na área dos revestimentos metálicos. Esta empresa que trabalhava com revestimentos eletroquímicos desejava revestir eletrodos de eletroerosão com filmes metálicos. Um especialista da universidade foi encarregado de construir uma pequena máquina de recobrimento. A empresa queria a máquina dentro das suas dependências para não depender de terceiros. Terceirização é muito bom quando há o que terceirizar. Na área dos recobrimentos a terceirização é difícil ou impossível.

O equipamento foi construído. Havia somente um problema: a máquina operava com vácuo e necessitava exatamente deste vácuo para produzir os recobrimentos.

Após inúmeros testes e demonstrações a máquina foi levada para a empresa. Um peão foi ensinado a operá-la. Um visor de vidro foi deixado na máquina para que todos pudessem seguir a operação visualmente. Uma beleza!

Uma semana após, o especialista foi chamado pelo diretor industrial. A máquina não funcionava mais.

Voltando à empresa ele encontrou somente alguns pedaços do equipamento original. Havia colocado a máquina num local diferente, cheio de pó, próximo aos tornos e fresas; o peão que havia sido treinado tinha sido despedido; haviam manuseado as peças da máquina com mãos de torneiro mecânico, cheias de graxa; haviam raspado o visor de vidro com estiletes

pontiagudos; haviam inutilizado a câmara de vácuo e a respectiva bomba de vácuo por completo!

Tratando-se de vácuo, nossa mão-de-obra nacional não tem nem educação nem treinamento. Se procurarmos por cursos de vácuo no SENAI ou nas escolas profissionalizantes técnicas, encontraremos exatamente o vácuo perfeito: ninguém ensina nada sobre este que é um dos pilares da alta tecnologia!

Consultorias.

Em princípio, a consultoria de especialista da universidade em empresas é uma forma interessante de interação. Raras vezes, no entanto, a consultoria traz algum benefício. Muitas vezes nem mesmo para o bolso do consultor.

Há aqueles que pensam na consultoria apenas como forma de complementação salarial, tendo em vista a remuneração inadequada nas universidades. Consultores deste tipo normalmente pulam de empresa em empresa a acabam desgastados no mercado a médio prazo, pois em muito pouco tempo passam a transmitir conhecimentos de livro texto, conhecimentos estes que qualquer um mais inteligente pode transmitir. Quem não investe em pesquisa séria na universidade, formando grupos de pesquisa e de recursos humanos qualificados, não pode, a médio prazo, ter novidades para contar às empresas.

Em princípio, há poucas diferenças de comportamento entre Empresas pequenas nacionais e grandes multinacionais.

O físico é um profissional completamente desconhecido no meio empresarial. Isto é uma pena, porque o físico poderia efetivamente participar do desenvolvimento tecnológico, dado as suas características de solucionador de problemas, facilidade em modelizar, e uma formação abrangente. Se você não é engenheiro terá poucas chances de realizar consultorias.

Ah, e não esqueça de produzir o seu cartão de visitas. É impressionante como há professores – pesquisadores sem cartão. Os japoneses, por exemplo, trocam de cartão antes de se cumprimentarem.

Na área da consultoria tudo é possível para quem é bem relacionado. Quem não tem um nome conhecido na praça, ou quem não tem um amigo consultor que tem um nome estabelecido na praça, pode esquecer as consultorias. São as famosas redes de conhecidos, ou como falam alguns mais modernos, o “networking” pessoal de cada um. Não há notícias de um caso sequer em que uma empresa tenha procurado espontaneamente um pesquisador universitário para atividades de consultoria.

Não adianta ser bem relacionado se você não tem a confiança de quem manda na empresa. Como na universidade pública o mando não é uma atividade bem definida, os pesquisadores não entendem muito bem que nas empresas privadas “manda quem pode e obedece quem tem juízo”. Se você não estabelece as condições da sua consultoria com o dono, o diretor, ou o gerente geral, pode esquecer.

Ocorreu um caso assim numa multinacional no sul do Brasil. A dita consultoria surgiu através de um estagiário na empresa. Era um problemão que a empresa tinha, e que custava um milhão de dólares por ano só em retrabalho das peças fora da especificação. Um professor foi até a empresa, analisou o problema, efetuou algumas medidas, achou a solução e fez uma proposta de preço para resolver o problema ao gerente da seção. Resultado: até hoje ele não foi chamado! Ah! E o diretor da empresa nunca soube do caso! Você deve lembrar que um funcionário de sucesso pode representar uma ameaça ao seu superior. Portanto, nunca comece por baixo numa empresa!

Serviços ou projetos.

Tem muitos pesquisadores universitários que pensam que é um grande negócio fazer serviços de análise ou serviços especializados para empresas interessadas. A prestação de serviços não é um grande negócio. As empresas só procurarão determinado laboratório se este laboratório tiver à disposição um equipamento poderoso. Equipamentos poderosos custam caro. Se imaginarmos que o equipamento dura e é competitivo por 10 anos, teríamos que amortizar tipicamente 10% ao ano. Calculando daí o custo por hora, que vai determinar o custo do serviço, é fácil de ver que empresa nenhuma pagará o preço justo pelo serviço. Há inúmeros casos de laboratórios, e mesmo instituições brasileiras, que optaram pela realização de serviços e que hoje dispõe de um parque de equipamentos obsoletos e não são mais procurados por ninguém.

Sempre vale a pena fazer serviços a terceiros para manter os laboratórios funcionando em tempos de pouco financiamento.

Pressionar a empresa para a realização de projetos mais amplos de P&D, que envolvam as equipes dos laboratórios, que envolvam análises especializadas e a formação de recursos humanos é a forma mais correta de proceder. Uma empresa que fez de projetos a sua forma de interação com universidades, e que hoje tem projetos em desenvolvimento com quase todas as universidades públicas no Brasil é a Petrobrás. Grande parte do sucesso tecnológico da Petrobrás decorre exatamente desta atividade.

Laboratórios de P&D na universidade.

Com o avanço da tecnologia os equipamentos de análise especializados se tornaram extremamente caros. Somente as grandes empresas podem manter laboratórios sofisticados de P&D. As pequenas, se muito, poderão abrigar laboratórios de metrologia e controle de qualidade.

Vai daí que começou-se a imaginar a instalação de laboratórios de P&D dentro das universidades como uma das tendências modernas do mundo globalizado. Há várias vantagens óbvias de fazer isto. O pessoal técnico é pago pela universidade e não gera custos para a empresa: sobe a produtividade. A universidade toma contato de perto com as necessidades das empresas e os estudantes de pós-graduação podem ser dirigidos a participarem de soluções de problemas reais e candentes. A interação do pessoal da empresa com os cientistas da universidade no laboratório também teria um efeito sinérgico benéfico. Os recursos auferidos pela universidade através dos projetos nestes laboratórios de P&D seriam efetivamente desejáveis.

Revista EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA

Periódico Técnico-Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs – PR/MG/RJ

Uma empresa multinacional convenceu-se a instalar um laboratório de P&D na UFPR, usando os argumentos modernos acima. A idéia era desenvolver protótipos através de projetos específicos. A empresa, além da instalação do laboratório, cederia gratuitamente todos os insumos necessários ao desenvolvimento dos protótipos. A universidade forneceria a mão de obra especializada em termos de professores, pesquisadores, especialistas e estudantes de pós-graduação e de iniciação científica.

A empresa fez a sua parte de forma perfeita e instalou o laboratório completamente. O laboratório foi inaugurado com todas as pompas. Realizou-se um “workshop” demonstrando a capacidade do laboratório para empresários, diretores industriais e gerentes de processo. Notícias foram plantadas estrategicamente nos jornais.

O resultado prático?

Após dois anos de resultados pífios, com muito pouca procura, atendeu o laboratório a algumas poucas solicitações e tentou o desenvolvimento de um produto por conta própria.

A UFPR está estudando seriamente a possibilidade de encerrar as atividades do laboratório devolvendo todos os equipamentos à empresa que bancou a experiência.

O que deu errado? A universidade não foi suficientemente agressiva no “merchandizing” do laboratório. As empresas no Brasil não vem à universidade. É ela que deve ir às empresas. Um laboratório de P&D na universidade não atrai ninguém por si só!

Sujar as mãos

Quem quiser interagir com empresas no Brasil deve se preparar para sujar as mãos.

Aconteceu um caso interessante com uma empresa que fabrica aparelhos de ar condicionado e que tinha problemas de vazamentos num radiador de alumínio.

Quando o gerente do setor de qualidade da empresa levou uma das peças com vazamento para análise, o professor que o atendeu viu que o caso era sério. Imagine as perdas da empresa com as peças que não passavam no controle de qualidade.

Foi marcada uma visita na empresa para que o professor pudesse avaliar a linha de produção. Inspeccionou toda a linha em detalhes. Quando chegou ao fim, ele já tinha uma boa idéia sobre a provável causa dos vazamentos.

Ao se despedir, o gerente comentou com o professor que ele era o primeiro professor de uma universidade que tinha visitado a fábrica de todos aqueles que haviam feito análises para a empresa.

Este comentário deste gerente é um assunto que merece reflexão.

É tão óbvio que os problemas das empresas tem origem nos processos de produção, que causa espanto que alguém, mesmo que seja professor –

pesquisador – doutor, pense que vai encontrar a causa sentada no seu laboratório ou gabinete na universidade.

Então, tem que descer do salto alto, visitar a fábrica, conversar com as pessoas da empresa, obter a confiança dos superiores e meter a mão na massa. Inserir amostras em equipamentos sofisticados em laboratórios universitários desinfetados não basta.

5 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Cursos de pós-graduação mais amigáveis

O Brasil tem uma invejável infraestrutura de pós-graduação em comparação com todos os países em desenvolvimento. Forma doutores e mestres de qualidade para as universidades públicas e privadas. A ciência vai bem e está crescendo a olhos vistos. A tecnologia é que vai mal. Os pós-graduados não vão às empresas.

Desde 1996 a UFPR está promovendo um Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Engenharia(PIPE,2001). Este programa, devido à sua interdisciplinaridade vem atraindo um grande número de engenheiros de empresas paranaenses. Estes estudantes se constituem no grande filão do Programa, porque trazem os problemas típicos tecnológicos das empresas para a universidade. Por outro lado, temos que reconhecer que este tipo de estudante não é o tradicional bolsista CAPES/CNPq em tempo integral e dedicação exclusiva. É um estudante com dupla jornada de trabalho.

Nos últimos cinco anos apreendemos todos com estes estudantes de empresas. As aulas tradicionais acontecem especialmente a partir da metade da tarde. Várias disciplinas tem inúmeras atividades on-line. As dissertações destes estudantes envolvem problemas que eles mesmos trazem das suas empresas. Muitos estudantes iniciam suas atividades na pós-graduação como alunos especiais ou como ouvintes.

O Programa Interdisciplinar da UFPR tem mostrado que há um forte filão de interação universidade - empresa na formação de recursos humanos das próprias empresas. Transformar a pós-graduação tradicional numa pós-graduação mais amigável para este tipo de profissional é uma tarefa árdua mas que pode trazer frutos inesperados.

Ações concretas do governo federal

Em um documento recente a Confederação Nacional da Indústria divulgou um texto para discussão denominado:

“Inovação tecnológica e o papel do governo”, texto este elaborado por (FONSECA,2001). Neste texto, Fonseca argumenta que “ a criação e o uso de novas idéias geram o progresso tecnológico, aumentam a produtividade de uma economia e fomentam o seu crescimento. Países que pretendam aumentar a sua taxa de crescimento e o seu produto per capita no longo prazo devem investir em políticas de incentivo à produção e à utilização de idéias”.

Revista EDUCAÇÃO & TECNOLOGIA

Periódico Técnico-Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs – PR/MG/RJ

Como a nossa história em relação à C&T é perversa, Fonseca argumenta que cabe ao governo exercer um papel importante, provocando as mudanças necessárias, dividindo as ações do governo em indiretas e diretas, a saber:

- Indiretas, sendo que o governo atua para criar condições positivas:
- ambiente econômico e político favorável
- direito à propriedade intelectual
- incentivo à competição com a coibição de cartéis
- política comercial
- capacitação
- mudança de hábitos dos agentes econômicos

Diretas, sendo que o governo atua diretamente na produção e difusão de idéias:

- como produtor propriamente dito
- subsidiando projetos privados
- como demandante ou comprador de idéias

Nos últimos anos, especialmente após a “fedemocratização”, o governo central tinha outras prioridades para o país. Bem recentemente o Ministério da Ciência e da Tecnologia passou a exercer a sua função que é a de propor as políticas para C&T no Brasil. A instituição dos Fundos Setoriais, que obriga as grandes empresas dos setores petrolíferos, da energia, das águas e das telecomunicações a contribuírem para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, é um claro exemplo disso.

No meu entender os recursos e as propostas dos Fundos Setoriais apenas arranham a superfície dos problemas endêmicos de C&T no Brasil. São um bom início, porque finalmente prometem trazer recursos de forma continuada na forma de editais específicos. A médio prazo estes recursos, se a política realmente vingar, terão a virtude de modernizar a infraestrutura nas universidades e nos centros de pesquisa. Esperar porém que rapidamente nossos cientistas passem a fazer, desenvolver e transferir tecnologia de ponta para os vários setores empresariais, é uma utopia.

Parece-me ser de suma importância que o país planeje mais e melhor a área de C&T. O MCT e as Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia com suas páginas na Internet deveriam ser os locais onde o pesquisador poderia buscar informações sobre qual tipo de pesquisa seria relevante ao país ou ao Estado. Ora, se o país tem uma exportação baseada em 40% no agribusiness, porque apenas 4% dos alunos em cursos profissionalizantes se dedicam a este assunto? Se os nossos produtos agropecuários fossem processados em agroindústrias com o claro intuito de agregação de valores, quanto isto significaria em bilhões de dólares exportados?

Universalização dos estágios na graduação

Grande parte dos cursos de engenharia brasileiros oferece e exige dos seus graduandos a experiência do estágio em empresas. Penso que a

universalização desta atividade para todos os cursos que tem relação com C&T seria muito promissora. Ora, as engenharias já fazem esta atividade com sucesso e as licenciaturas já obrigam os licenciandos ao estágio nos colégios. Porque os bacharelados em física, química, matemática, etc. não poderiam participar desta interação universidade - empresa? Seria um modo eficiente de tornar conhecidas estas profissões no meio empresarial. Eventualmente esta atividade abriria oportunidades de empregos na indústria com reflexos imediatos nos currículos dos cursos nas universidades. Sem pressão externa os currículos não mudam.

Responsabilidades dos governos estaduais.

Não é por acaso que os Estados da Federação que tem mais expressão em C&T também tenham fundações estaduais de apoio à pesquisa em funcionamento. A instalação de fundações deste tipo em geral é traumática, dada a desconfiança generalizada dos governos estaduais com relação aos cientistas. A sociedade como um todo não sabe para que servem os cientistas. Por que os governos estaduais saberiam? Desta forma, ciência quando muito é vista como despesa, e nunca como investimento.

A percepção de que investir em ciência e tecnologia retorna como lucro para a sociedade e que o governo deve investir pesadamente nisto, deve ser alardeado continuamente. Instituir e operacionalizar as fundações de amparo em todos os Estados do país teria que ser uma obrigação assumida por cada candidato a governo. Esperar pelo governo central ou esperar a geração espontânea de ciência e alta tecnologia é esperar sentado.

Cooperação interuniversitária: redes.

O parque científico brasileiro é pequeno se comparado aos países do primeiro mundo. A montagem de qualquer laboratório mais sofisticado requer pesados investimentos em termos de equipamentos importados. Muito pouco é produzido em nosso país.

Assim, é impossível atingir a meta que todas as universidades tenham tudo em termos de infraestrutura laboratorial.

Entra aí a idéia das redes interuniversitárias que funcionam em muitos lugares no mundo desenvolvido, onde equipamentos e laboratórios são compartilhados e utilizados de forma otimizada por usuários localizados em cidades ou regiões deferentes. A maioria destas redes interuniversitárias funciona virtualmente apoiada pela Internet.

A instalação de redes deste tipo traria benefícios imediatos para a interação universidade – empresa, tendo em vista que cada universidade na rede teria um poder de fogo tecnológico e laboratorial multiplicado sem investimentos de maior porte.

Escritórios de propriedade intelectual e de transferência tecnológica.

As universidades americanas enfrentam o desafio da transferência tecnológica profissionalmente com os assim chamados centros ou escritórios de transferência de tecnologia. Concluíram já há algum tempo que os departamentos ou a administração universitária, ou mesmo os pesquisadores,

não podem nem devem realizar esta tarefa de transferência. Isto é assim, porque a transferência de tecnologia abrange muitos aspectos que transcendem C&T.

Quase sempre os escritórios de transferência preocupam-se com o problema da propriedade intelectual. Raramente as patentes depositadas revertem em favor dos pesquisadores. As patentes transformam-se numa excelente fonte de renda para as universidades.

Copiar esta idéia e adaptá-la à realidade brasileira não parece uma tarefa muito difícil. O Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, apesar das dificuldades de recursos crônicas que enfrenta, tem demonstrado boa vontade em colaborar com as Universidades (INPI,2001). Depositar uma patente não é um desafio muito grande nem muito caro. O que se precisa é de uma equipe especializada, não burocrática e de boa vontade para tramitar depósitos de patentes junto ao INPI.

A transferência de tecnologia da universidade para as empresas pode se dar por vários mecanismos. Um modo comum é o licenciamento de uma patente para que uma empresa possa utilizar uma tecnologia ou desenvolver um produto. A pesquisa conjunta, a pesquisa cooperativada ou a cooperação simplesmente, representa um outro modo eficaz de transferência tecnológica. Os encontros técnicos, as participações em feiras e a disseminação de informações também são mecanismos eficientes de transferência (STANFORD,2001).

A utilização das novas tecnologias da informática, como a Internet e os cursos on-line, certamente deveriam fazer parte essencial de um escritório de transferência de tecnologia.

Para os mais interessados, tem até um curso rápido on-line de transferência de tecnologia desenvolvido pela Força Aérea Americana (AF,2001). O interessado pode encontrar uma série de dicas valiosas. A implementação deste tipo de escritório depende de vários fatores que devem ser discutidos em detalhes por cada universidade.

É um pouco constrangedor propor este tipo de escritório como uma possível solução para a interação universidade – empresa, sabendo que nos EUA a discussão deste assunto já se encontra num outro plano. Fato é que os americanos já trilharam todos estes caminhos há muito tempo. Em seguidos editoriais de revistas importantes americanas o questionamento que se faz é se as interações entre as universidades e as empresas não estão estreitas em demasia, de modo que as universidades estão perdendo a sua função original. O exemplo dessa interação exacerbada é dado no (PHOTONICS SPECTRA,2001), onde se cita que a Firma Novartis repassou US\$ 25.000.000,00 à Universidade da Califórnia em troca do privilégio de primeiros direitos sobre as descobertas em biologia microbial e de plantas. Este tipo de contrato joga por terra a tradicional liberdade de ensino e pesquisa tão cultivada nas universidades.

Incubadoras tecnológicas.

Incubadoras de base tecnológica sediadas dentro ou próximas às universidades, não são novidade. Em 2000 existiam no Brasil 135 incubadoras, 83% das quais com vínculo formal universitário (ANPROTEC,2001).

Incubadoras são empreendimentos que oferecem espaço físico por tempo limitado para a instalação de empresas de base tecnológica e que dispõem de equipe técnica de suporte e consultoria.

As incubadoras brasileiras tem apoio eficaz do SEBRAE, o qual tem exercido um importante papel nesta área (SEBRAE,2001).

Informações adicionais sobre estes importantes instrumentos de transferência tecnológica que podem beneficiar a interação universidade – empresa podem ser encontradas em vários “sites” (IDRC,2001)(REDETEC,2001).

Seria muito desejável que todas as universidades brasileiras, inclusive as privadas, sediassem uma incubadora tecnológica.

6 CONCLUSÕES

A interação universidade – empresa obrigatoriamente terá que acontecer no Brasil para que o país possa sair da dependência tecnológica do primeiro mundo.

Vários desafios devem ser vencidos.

Os desafios históricos pouco promissores, a mudança de cultura em relação à ciência por parte da sociedade e dos governos são barreiras a serem vencidas.

O problema da educação em geral no Brasil, onde tanto a escolaridade no ensino fundamental quanto o número de matriculados em cursos profissionalizantes e de nível superior são insuficientes, deve ser superado.

Os governos, federal e estaduais, deverão tomar iniciativas claras diretas e indiretas, planejando C&T adequadamente, mostrando onde e porque deverão ocorrer os esforços científicos e tecnológicos para melhorar as condições de vida da população.

Finalmente universidades e empresas terão que estabelecer o diálogo, rompendo o distanciamento que se instalou no passado. Há vários mecanismos à disposição.

7 REFERÊNCIAS

(AF,2001) <http://www.afri.af.mil/techtran/training/index.htm>

(ALBUQUERQUE,1996) E.M. Albuquerque Rev. Econ. Polit. 16, 63 (1996)

(ANPROTEC,2001) <http://www.anprotec.org.br/home.html>

(APS,2001) <http://www.aps.org/>

(BC,2001) <http://www.bacen.gov.br/mPag.asp?codP=273&cod=286&perfil=1>

(BLS,2001) <http://www.bls.gov/>

(BNDES,2001) <http://www.bndes.gov.br/>

(BRITO CRUZ,2001) <http://www.ifi.unicamp.br/~brito/>
(CAPES,2001) <http://www.capes.gov.br/>
(CNCT,2001) <http://CNCT.cesar.org.br/consultas.html>
(CNPq,2001) <http://www.prossiga.cnpq.br/>
(FONSECA,2001) <http://www.cni.org.br/f-ps-online.htm>
(GCR,2001) <http://www.oup.co.uk/isbn/0-19-513820-1>
(IDRC,2001) <http://www.idrc.ca/lacro/isad2.html>
(INFO,2001) <http://www2.uol.com.br/info/aberto/infonews/info200/index.shl>
(INPI,2001) http://www.inpi.gov.br/index_netscape.htm
(MCT,2001) <http://www.mct.gov.br/>
(MEC,2001) <http://www.mec.gov.br/>
(NSF,2001) <http://www.nsf.gov/>
(PHOTONICS SPECTRA,2001) Photonics Spectra 35, 11 (2001)
(PIPE,2001) <http://www.pipe.ufpr.br/>
(REDETEC,2001) <http://www.redetec.org.br/reinc/>
(RMI,2001) <http://www.rmi.org.br/entidades.htm>
(SBF,2001) <http://www.sbf.if.usp.br/>
(SEBRAE,2001) <http://www.sebrae.com.br/>
(STANFORD,2001) <http://guide.stanford.edu/TTran>
(UFL,2001) <http://rgp.ufl.edu/otl/ethanol.html>
(UFPR,2001) <http://www.ufpr.br/administracao/proplan/orcamento2000.html>
(USP,2001) <http://www.usp.br/iea/unipub.html>
(WEI,2001) <http://www.oecd.org//els/education/ei/EAG2000/wei.htm>