

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 188

COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE/INDÚSTRIA  
NO REINO UNIDO

Cesar Gonçalves Neto\*

Jun./1987

## 1. HISTÓRICO NO REINO UNIDO

Embora seja evidente que a inovação tecnológica tem se utilizado da ciência desde o século dezessete, o relacionamento entre universidade e indústria no Reino Unido é um fenômeno mais recente. Sanderson (1972) sugere que "... antes da metade do século dezoito e falta de relacionamento entre indústria e universidade é tão sem importância que nem merece qualquer comentário, mas o mais surpreendente é a sua continuação através do período de rápida industrialização no final do século dezoito e começo do século dezenove" (pág.2). Referindo-se à revolução industrial, Ashby (1963) conclui que "nesta ascensão da indústria britânica as universidades inglesas não tiveram qualquer participação, e as universidades escocesas tiveram pouca participação ..." (pág.50).

As razões para esta falta de relacionamento podem ser talvez atribuídas tanto à indústria quanto à universidade. Por um lado, até a revolução industrial, o desenvolvimento industrial foi muito lento e a educação dirigida à indústria era baseada no sistema de aprendizado; "... qualquer treinamento formal nas escolas era visto com suspeita, como algo que poderia levar à descoberta de *know-how* e segredos do negócio" (Ashby, 1963, pág.56). Por outro lado, até a metade do século dezenove, a atitude nas universidades era firmemente contrária ao treinamento vocacional (como distinta da educação liberal); Sanderson(1972) dá vários exemplos desta atitude entre os mais influentes educadores do começo do século dezenove tais como Copleston, Newman, Hill e Pattison. Um exemplo claro do resultado desta atitude é dado por Gavin (1970) no que diz respeito à criação de uma cadeira de Engenharia Civil e Mecânica, na Universidade de Glasgow, em 1840. Embora esta cadeira tivesse sido criada por um decreto Real, o primeiro acupante da cadeira - Professor Gordon - teve grande dificuldade para encontrar uma sala para suas aulas porque o Senado discordava da criação da cadeira.

Embora o treinamento vocacional se tornasse uma das principais características das universidades "cívicas" - criadas durante a segunda metade do século dezenove - o ideal de uma educação liberal

ainda persistiu nas universidades da Oxford e Cambridge praticamente até o começo da 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial; o estudo das ciências em Oxford era muito fraco, e praticamente nenhuma pesquisa estava sendo feita (Sanderson, 1972; Ashby, 1963). Bowen (1963) mostra com muita clareza que embora Oxford tenha tido o primeiro laboratório de química na Bretanha (1863) foi somente em 1912 que se começou a fazer pesquisa em química naquela universidade. Em Cambridge, o estudo das ciências recebia maior atenção e havia pesquisas sendo feitas nas áreas de física e química e - embora muito limitados - havia exemplos de contatos com a indústria em engenharia e matemática.

No entanto, as universidades cívicas tinham de ter uma atitude totalmente diferente. Embora o principal motivo para sua criação tenha sido talvez a dificuldade de acesso de Oxford e Cambridge para as pessoas que viviam em outras partes do país, as universidades cívicas apareceram numa época na qual havia em todo o Reino Unido um medo da concorrência dos países do continente europeu. A Exibição Internacional que aconteceu em Paris, em 1867, mostrou que a Bretanha estava perdendo para os seus concorrentes; enquanto que em 1851 ela havia ganho quase todos os prêmios da Exibição, em 1867 ela teve de se satisfazer com apenas uma dúzia deles. Consequentemente, muitos industriais decidiram apoiar ativamente a criação das universidades cívicas na esperança de produzir homens de ciência e tecnologia os quais tinham sido tão importantes no desenvolvimento da indústria na Europa continental. Tais esperanças foram claramente compreendidas pelas universidades que precisavam do apoio contínuo da indústria para sobreviver. Assim sendo, praticamente todas as universidades cívicas determinaram como seus objetivos principais o ensino da ciência e tecnologia e a pesquisa de assuntos do interesse da indústria local. Talvez, mais importante ainda, quase todas as universidades cívicas encorajaram a colaboração com a indústria através de consultoria (ex. Manchester, Leeds, Birmingham, Sheffield, Liverpool), tornando suas instalações disponíveis à indústria (ex. Leeds, Newcastle) ou oferecendo cursos especiais para a indústria (ex. Leeds, Manchester, Nottingham) (veja Sanderson, 1974, pág. 38-94).

A 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial foi um marco decisivo na colaboração universidade/indústria no Reino Unido. Na área da química, as universidades eram solicitadas para ajudar no desenvolvimento de explosivos, gás mostarda, drogas, vidros para instrumentos científicos, corantes etc. Isto fazia com que houvesse uma colaboração muito estreita entre as universidades e as companhias que estavam envolvidas na produção de tais produtos. Além disso, várias universidades estavam envolvidas em treinamento de pessoal para a indústria fazendo com que no final da guerra as companhias ficassem mais conscientes da necessidade de pesquisa e das possibilidades de empregar pessoal treinado pelas universidades; conforme sugestão de Johnson (1973), "a guerra acordou as pessoas para o fato de que uma nova era começara onde a investigação sistemática era de importância crucial para a concorrência industrial" (pág. 18).

Assim sendo, os anos que se seguiram à guerra viram um aumento no número de companhias com um departamento de P&D, no número de recém-formados absorvidos pela indústria e na quantidade de pesquisa universitária aplicada à indústria local. Os consultores acadêmicos, o uso das instalações universitárias para teste e análise e os empregados de indústria cursando universidade foram tornando-se mais e mais frequentes nas universidades cívicas. No entanto, por volta dos anos 30, apareceram os primeiros sinais de reação contra este envolvimento. Educadores e cientistas (veja Sanderson, 1972, pág. 306-311) começaram a fazer críticas contra a forte influência dos problemas industriais (fermentação, coloração etc) sobre a pesquisa universitária; contra o sigilo imposto pelas firmas que apoiavam a pesquisa; contra o fato de que as ciências humanas estavam sendo negligenciadas em favor de um exagerado desenvolvimento da física e da química. Entretanto, compreensivelmente, tais críticas não evitaram a nova onda de colaboração que surgiria com a 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial; a experiência da "guerra dos químicos" (a 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial) mostrou que as universidades não poderiam deixar de participar na guerra e isto foi comprovado com

os exemplos do radar e da energia atômica. No caso do radar, universidades como Cambridge, Oxford, Birmingham e Bristol trabalharam em conjunto com indústrias como Pye's, GEC e BTH, enquanto que no caso da energia atômica, universidades como Birmingham e Oxford trabalharam com companhias como ICI, Sun Engraving Co. e Metro-Vickers. Durante a guerra, ocorreram muitos outros trabalhos como estes e ao final da guerra era evidente o entusiasmo nas universidades, indústrias e governo. Em 1946, em uma conferência sobre 'Indústria e Pesquisa', Sir William Larke, Presidente do Comitê da Federação de Pesquisa da Indústria Britânica, considerou que "esta grande conferência foi convocada para consolidar, de uma maneira mais ampla, a vital colaboração entre Ciência e Indústria neste país sem a qual a Vitória não poderia ter sido alcançada ...". Ele sugeria que a indústria deveria "... preocupar-se com a manutenção das instalações já existentes nas universidades e com criação de novas instalações para que, de um lado, haja um contínuo aumento do conhecimento básico, e para que, de outro lado, haja uma rápida utilização desse conhecimento pela indústria para o benefício da comunidade" (Larke, 1946). Sir Edward Appleton, Secretário do DSIR, foi talvez ainda mais entusiástico sobre a colaboração durante a guerra pois afirmou que "O público viu como o grande triunvirato — Serviços, Indústria e Ciência — trabalhou junto e conseguiu total vitória sobre nossos inimigos" (Appleton, 1946). Sir Ernest Simon, Presidente do Conselho da Universidade de Manchester, sugeriu que "a batalha para o total reconhecimento da ciência foi ganha. O problema agora é conseguir desenvolvimento rápido e efetivo". (Simon, 1946).

De fato, embora as críticas anteriores à guerra não tivessem sido esquecidas<sup>1</sup> parecia que as colaborações entre universidade e indústria tinham se tornado um fato razoavelmente comum nas vidas de acadêmicos e industriais; em um estudo feito em 1954 na área da

---

<sup>1</sup>Veja por exemplo AUT, 1955, Cap. 4: Economic and ethical problems for the university and individual.

Grande Manchester, verificou-se que 40% de todas as companhias da área tinham tido contatos com as universidades abrangendo problemas científicos e de recrutamento de pessoal. No que se refere aos problemas científicos, firmas "... utilizaram os serviços do pessoal de universidade como consultores permanentes, forneceram bolsas de pesquisa de interesse mútuo ... (e procuraram ajuda) ... para testes que requeriam o uso de instrumentos ou qualquer outro equipamento de um tipo pouco comum" (Manchester Joint Research Council, 1954, pág. 76).

Em 1955, a Associação dos Professores Universitários, (AUT, 1955) informou sobre um estudo feito em 1953 sobre o relacionamento de pesquisa industrial e universitária; entre outros resultados encontrou-se que as fontes industriais (firmas privadas, associações de pesquisa, indústrias estatais e instituições de indústria e comércio) forneceram bolsas de estudo para 85% dos estudantes de pesquisa nas universidades do Reino Unido, assim como pagaram salários para 25% dos pesquisadores 'senior' (pesquisadores que não eram estudantes de pesquisa nem faziam parte do corpo docente). Os dados desse estudo também mostram que pelo menos 13% do pessoal acadêmico estava realizando investigações e/ou testes de rotina para firmas privadas e que pelo menos 10% estava dando consultoria para estas firmas.

O estudo também mostrou que as universidades estavam bastante envolvidas com cursos de pós-graduação, cursos de verão e outros cursos para o pessoal da indústria.

Em 1961, a Federação da Indústria Britânica (FBI, 1961) publicou um relatório sobre a pesquisa industrial na indústria de fabricação do Reino Unido; exame dos dados mostra que pelo menos 20% das firmas estavam, naquela época, encaminhando problemas de pesquisa para as universidades.

Em 1970, a Confederação da Indústria Britânica fez um estudo sobre a colaboração universidade-indústria no Reino Unido (CBI, 1970). Entre outros resultados, achou-se que 61% das firmas tinha

uma ou mais maneiras de fazer contato com as universidades (pessoal assistindo aulas ou cursos nas universidades, pessoal dando aulas nas universidades, uso das instalações de P&D da universidade pela indústria, uso das instalações de P&D da indústria pela universidade etc). Cerca de 65% das firmas disseram que encorajavam seu pessoal a fazer contato com as universidades, 47% financiavam estudantes *sandwich* e 52% recrutavam graduados para seus departamentos de P&D. Também encontrou-se que, dos departamentos universitários que responderam ao questionário, apenas 23% deles nunca tinham tido contato com indústria, 65% geralmente discutiam seus programas de pesquisa com a indústria e 68% relataram ter tido alguma forma de assistência da indústria (programas de pesquisa conjunta, provisão de materiais e dados, ajuda financeira etc) para sua pesquisa.

Os resultados do último estudo (conhecido como Relatório Docksey) parecem mostrar um aumento na colaboração universidade-indústria durante os anos 60, o qual talvez possa ser explicado pela combinação de eventos que ocorreram durante aquela década. Em primeiro lugar, o sistema universitário foi expandido consideravelmente pela criação de universidades de tecnologia (Aston, Bradford, Brunel, Loughborough etc) e pelas 'novas' universidades (East Anglia, York, Lancaster, Warwick etc). As universidades de tecnologia surgiram das antigas instituições de ensino que eram especificamente dirigidas à indústria — as Escolas de Tecnologia Avançada — e, como tais, aumentaram o grau de colaboração entre universidade e indústria. Por outro lado, algumas das 'novas' universidades também se propuseram a um estreito envolvimento com a indústria embora não necessariamente no campo de ciência e tecnologia. Os melhores exemplos deste envolvimento nas áreas de estudos sociais e administração são Warwick (Thompson, 1970) e Lancaster, enquanto que Essex e East Anglia (Katrizky, 1976; Katrizky e McKillop, 1978) tentaram um envolvimento em ciências físicas e química, respectivamente.

Um segundo importante desenvolvimento foi a criação das Unidades de Relacionamento Industrial em várias universidades. Embora o UMIST tenha criado sua unidade já em 1956, foi somente em 1965 que

outras universidades seguiram esta idéia, inicialmente com a ajuda financeira do então Ministério de Tecnologia (Mintech). O objetivo do Mintech era "... ajudar a indústria local (especialmente as menores) a encontrar a fonte de orientação técnica mais apropriada" (CBI, 1970). Isto seria obtido através de um "agente de relacionamento" da universidade o qual estaria em contato permanente com industriais e acadêmicos. O esquema do Mintech foi usado pelas universidades e dele resultaram 12 unidades.

Em 1967, o University Grants Committee (UGC, 1974) iniciou um segundo esquema que permitia não só a nomeação de 'agentes de relacionamento' mas também a criação de unidades de pesquisa/consultoria e de cursos dirigidos especificamente à indústria. As autoridades e as indústrias locais também ofereceram ajuda para a criação de outras unidades até que, por volta de 1969, existiam 21 unidades em 14 diferentes universidades. Embora algumas unidades não tenham dado resultados satisfatórios (algumas fecharam logo após a retirada da ajuda inicial) é claro que, no todo, esta idéia foi bem sucedida (atualmente existem mais de 50 unidades funcionando em mais de 40 universidades). Por outro lado, embora também não seja possível verificar se tais unidades tiveram uma relação direta no aumento da colaboração, elas certamente indicam que os acadêmicos estavam mais interessados em colaborar com a indústria (uma análise mais detalhada das unidades de relacionamento é feita em Gonçalves Neto, 1987).

O terceiro desenvolvimento importante durante os anos 60 foi a criação do Prêmio de Cooperação em Ciência Pura (CAPS) pelo Conselho de Pesquisa Científica (SRC). Em 1972, esse esquema foi expandido para disciplinas em engenharia e seu nome foi alterado para Prêmios de Cooperação em Ciência e Engenharia (CASE).

O prêmio CASE é um esquema que permite a colaboração estreita entre universidade e indústria em um projeto de pesquisa de doutorado. O estudante é orientado por um acadêmico e um cientista industrial em um projeto de interesse da firma em questão. O prêmio tem a

duração de três anos durante os quais o estudante deverá passar pelo menos três meses trabalhando na firma. Evidente (assim como as unidades de relacionamento) o prêmio CASE pode não ter tido influência direta no aumento de colaboração sugerido pelo Relatório Docksey (quando o relatório foi publicado o prêmio tinha sido iniciado há apenas três anos) mas ele também indica que a atitude geral em relação à colaboração, naquela época, era muito positiva.

Evidentemente, embora não saibamos de nenhum estudo recente nas mesmas proporções do Relatório Docksey, existem muitas outras evidências que sugerem que a colaboração entre universidade e indústria aumentou durante a última década.

Por exemplo, poderíamos sugerir que o prêmio CASE é atualmente uma das importantes formas de colaboração entre universidade e indústria. Em um estudo de 50 prêmios CASE, Langdon (1979) sugere que apenas um dos orientadores industriais não elogiou o esquema e que somente um dos orientadores acadêmicos não desejava continuar participando dos prêmios CASE, tendo muitos deles apontado "... os benefícios obtidos através do uso das instalações e 'know-how' do pessoal da indústria" (pág. 17).

Outra importante evidência de que a colaboração cresceu em número e está mais diversificada agora do que na última década é o fato de que as Unidades de Relacionamento aumentaram consideravelmente e diversificaram seus serviços e que muitas dessas unidades transformaram-se em companhias privadas (veja Felgett, 1971; Woodward, 1972; Smith, 1977; UDIL, 1977; UDIL, 1981). Além disso, algumas grandes companhias também iniciaram suas próprias 'Unidades de Relacionamento Acadêmico' durante os últimos anos.

Finalmente, o Governo Britânico tem tomado uma série de ações positivas para promover a colaboração entre universidade e indústria. Os vários esquemas lançados pelo Conselho de Pesquisa em Ciência e Engenharia (SERC), nos últimos anos, são de particular impor-

tância; além do prêmio CASE, estão em operação os seguintes esquemas:

- O Esquema de Prêmios de Cooperação para o qual o SERC contribui financeiramente para pesquisa financiada pela indústria em universidades e politécnicas.

- O Esquema de Prêmios para cooperação em Treinamento que apoia projetos de treinamento de curto prazo relacionados com a produ-ção industrial de pequenas companhias.

- O Esquema de Desenvolvimento de Graduação Integrada que ajuda financeiramente o treinamento de recém-formados recrutados pela indústria manufatureira; o treinamento é organizado em conjunto por uma companhia e uma universidade ou politécnica.

- O Esquema de Subsídio Industrial da Sociedade Real/SERC que dá apoio financeiro para acadêmicos requisitados pela indústria para trabalharem em projeto relacionado com o programa de P&D da companhia ou para industriais que desejam trabalhar em pesquisa (ou curso) em uma universidade ou politécnica.

- O Esquema da Companhia de Ensino no qual o SERC paga o salário de graduados que irão trabalhar em uma companhia para resolver problemas de fabricação sob a supervisão conjunta da companhia e de uma universidade ou politécnica (para uma descrição detalhada destes esquemas veja, por exemplo, ACARD, 1983).

## 2. FORMAS DE COLABORAÇÃO

A seção anterior sugeriu que, durante os últimos 130 anos, vários mecanismos ou formas de colaboração foram usados pelas universidades e indústria na tentativa de mútua colaboração. Começando com consultoria, a colaboração tomou várias formas, tais como cursos de atualização para pessoal da companhia, o financiamento pela indústria

de projetos de pesquisa de interesse mútuo, o fornecimento de bolsas de pesquisa pela indústria, o intercâmbio no uso das instalações de P&D etc.

Nesta seção, nós tentamos elaborar uma lista mais abrangente das várias formas de colaboração usadas no Reino Unido, assim como mostrar alguns desenvolvimentos mais recentes ocorridos em outros países.

#### A. APOIO DIRETO À PESQUISA

Apoio direto à pesquisa envolve o financiamento pela indústria, de determinados projetos de pesquisa nas universidades. Isto pode incluir o pagamento de honorários (acadêmicos), bolsas de estudo (estudantes) ou salários (assistente de pesquisa) e/ou custos de material. A iniciativa pode ser tanto da universidade (um membro do corpo docente ou o agente de relacionamento da universidade) como de uma empresa com algum problema que pode ser melhor solucionado por um determinado departamento da universidade (AUT, 1955; Rahn e Segner, 1976). Geralmente é firmado algum tipo de contrato entre as duas partes, o qual estabelece o objetivo do projeto, seus limites de duração e custos, assim como outros aspectos relevantes, como, por exemplo, direitos de patente e publicação.

Analisando esta forma de colaboração na UMIST, Ross (1968) sugeriu que ela poderia ser dividida em três tipos; o "projeto de curto prazo", o "projeto de longo prazo" e "pesquisa e desenvolvimento" ou "programa de pesquisa". Por projeto de curto prazo, entende-se "os itens de trabalho prático cuja necessidade é estabelecida em consultoria ou por experiência em teste". Isto geralmente envolve alguma orientação do acadêmico mais o uso das instalações e técnicos da universidade; a empresa normalmente fornece o material, algum equipamento e pessoal técnico.

O projeto de longo prazo é uma colaboração mais profunda na

qual a empresa tem "... mais controle no direcionamento do trabalho assim como direito exclusivo aos resultados"; a universidade fornece os técnicos, equipamentos e outras instalações, a empresa fornece o material e o trabalho é supervisionado por ambas.

"Pesquisa e desenvolvimento" é diferente do projeto de longo prazo, pois enquanto este "... precisa ser feito numa base de custo direto real com relatórios e avaliações periódicas, o programa de pesquisa pede um contrato mais geral com liberdade para seguir linhas de desafio intelectual". Em outras palavras, "pesquisa e desenvolvimento", embora em uma área de interesse da companhia, não produz necessariamente resultados de aplicação imediata; é feita inteiramente na universidade sob a direção de um acadêmico e com o industrial tomando parte apenas na orientação (indicando aspectos que podem ou não interessar à indústria).

Uma classificação quase similar foi adotada pelo Relatório Docksey (CBI, 1970); apoio direto de pesquisa foi dividido em duas categorias, isto é, contratos (com duração determinada) e subsídios (sem duração determinada). Analisando as companhias que tiveram maior atividade de pesquisa e desenvolvimento, o relatório Docksey achou que estas pareciam preferir contratos a subsídios (58% das companhias tiveram contratos com universidades enquanto que somente 34% estavam envolvidas com subsídios).

Um tipo menos comum de apoio direto à pesquisa é o consórcio de pesquisa, no qual um grupo de companhias financia um grupo universitário, ou departamento, em pesquisa de longo prazo do interesse dessas companhias. Talvez por causa de sua semelhança com as Associações de Pesquisa — e também, por causa de algumas experiências desfavoráveis com tais organizações (veja Woodward, 1966; Johnson, 1973)— o consórcio de pesquisa não parece ser muito popular no Reino Unido; não encontramos referências a consórcios nos estudos sobre colaboração universidade/indústria e, na literatura, houve apenas uma referência a um consórcio de pesquisa em polímeros na Universidade de Essex

(Gordon e Matthson, 1970). Mesmo então, este era um consórcio de acadêmicos (ao contrário de industriais) o qual, após sua formação, começou a receber apoio da indústria.

## B. CONSULTORIA

Conforme sugestão de Sanderson (1972), o uso de consultores foi talvez a primeira forma de colaboração universidade/indústria usada no Reino Unido, quando, durante a metade do século dezanove, Sir Henry Roscoe (Professor de Química em Manchester) começou a aconselhar companhias químicas na área de Manchester "... sobre a recuperação de produtos secundários, sobre como evitar perda de gases e sobre *layout* de fábricas" (pág. 83). Ele também orientou companhias em novos processos químicos, testes e controle de qualidade. A partir de então, a consultoria acadêmica tornou-se uma das formas mais populares de colaboração nos tempos modernos. Em 1955, um estudo da Associação dos Professores Universitários (AUT, 1955) verificou que 18% do corpo docente universitário que respondeu ao seu questionário trabalhava em consultoria, a grande maioria para a indústria. Em 1970, o Relatório Docksey (CBI, 1970) encontrou que todas as universidades encorajavam consultoria e que cerca de 32% das companhias usavam consultores universitários. Talvez mais importante ainda, foi também encontrado que entre as companhias com maior atividade de P&D, cerca de 82% usavam consultores acadêmicos e estavam, em geral, bastante satisfeitas com tal forma de colaboração.

O consultor acadêmico é, em geral, um especialista que é empregado pela companhia como e quando necessário para auxiliar em problemas específicos; diferentemente do "consultor independente", (cuja especialidade é baseada no seu conhecimento da indústria; Radley, 1967; Woodward, 1972; Liddiard, 1976) o consultor acadêmico tem como especialidade o seu conhecimento científico.

Ocasionalmente, consultores acadêmicos envolvem-se em acordos de longo prazo com as companhias para orientá-las nos seus programas de pesquisa ou mesmo ajudar na supervisão de um determinado pro-

jeto. Esses acordos de longo prazo normalmente envolvem uma série de reuniões de um ou dois dias durante o período do acordo.

Uma outra possibilidade ainda, é o emprego do cientista acadêmico por um período de tempo um pouco mais longo (um ou dois meses), durante o qual o acadêmico irá orientar a companhia nos seus programas de pesquisa, fornecer informações na área em que ele é um especialista e trabalhar em um problema específico. Embora este tipo de consultoria já existisse ao final dos anos 60 (veja por exemplo, McCarthy e Davies, 1967), ela não parece ser muito comum no Reino Unido.

São as companhias que procuram os acadêmicos para consultoria com maior frequência; o contato é geralmente "baseado nas recomendações feitas por pessoal da companhia que, ou conhece o acadêmico pessoalmente, ou o conhece através de publicações ou apresentações em reuniões de sociedades técnicas" (Rahn e Segner, 1976, pág. 35).

### C. PÓS-GRADUAÇÃO E CURSOS DE ATUALIZAÇÃO

De acordo com a AUT (1955), desde o começo dos anos 50, as universidades britânicas têm estado envolvidas com "cursos de atualização e outros cursos de pós-graduação feitos para que o pessoal da indústria fique em dia com o desenvolvimento do conhecimento, em ramos especializados da ciência e tecnologia" (pág. 127). O estudo da AUT revelou vários exemplos de tais cursos em Birmingham, Cambridge, Escola Técnica Real (Glasgow), Imperial College, Manchester, Sheffield e Oxford.

Em 1970, o Relatório Docksey (CBI, 1970) verificou que 196 universidades/departamentos (36% dos departamentos que responderam ao questionário) estavam oferecendo cursos de atualização, a grande maioria (79%) em engenharia e ciências sociais. Foi também encontrado que 48% das companhias tinha seu pessoal assistindo aulas, 32% tinha pessoal fazendo cursos e que 21% estava liberando pessoal para diplomas mais especializados.

Os cursos vão desde instrução, comparativamente elementar, em técnicas de laboratório até cursos mais especializados em pesquisa, desde algumas poucas aulas em um determinado assunto até um curso completo levando à pós-graduação.

Um exemplo bem sucedido desta forma de colaboração pode ser encontrado na Universidade de East Anglia (veja Katritzky, 1976; Katritzky e McKillop, 1978); fora as outras formas de colaboração, a Escola de Ciências Químicas oferece três cursos para pessoal industrial. O "curso de curta duração" em química orgânica é dirigido a graduados há pelo menos dez anos. O curso tem a duração de cinco dias e é composto de aulas e seminários em química orgânica e técnicas de laboratório. O "curso de longa duração" é "mais um curso de atualização em química orgânica moderna para químicos com experiência, dando ênfase aos avanços da teoria e prática que ocorreram durante os últimos dez anos". Tem a duração de sete semanas e é composto de uma seleção de aulas regulares para graduados como também de aulas e seminários feitos especialmente para os participantes. Finalmente, no esquema de MSc baseado na indústria, o estudante fica ausente da companhia durante dois períodos de dois meses cada, separados por um período de um pouco mais de um ano de trabalho na companhia. Durante esses dois períodos, o estudante segue um programa de estudo feito em consulta com seu supervisor acadêmico. Ao final do curso, ele tem de submeter uma tese, supervisionada em conjunto, por um acadêmico e um industrial.

#### D. COLABORAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Outra forma de colaboração universidade/indústria frequentemente usada no Reino Unido é o apoio direto da indústria à função educacional da universidade. Tal apoio pode envolver recursos financeiros, materiais e/ou humanos. Entre os tipos mais importantes desta forma de colaboração estão o esquema do estudante *sandwich*, o uso de pessoal da indústria como professores de cursos universitários e o prêmio CASE.

O prêmio CASE tem sido freqüentemente visto como um avanço importante na colaboração universidade/indústria neste país (ex. Johnson, 1978; Conselho Britânico, 1978). Como já foi dito anteriormente, o prêmio CASE foi criado pelo SRC em 1967 para atender colaborações na ciência pura, sendo estendido em 1972 para ciências de engenharia. De acordo com Langdon (1979), este prêmio representa aproximadamente um terço do número total de bolsas de pesquisa fornecidas por ano pelo SRC.

O esquema CASE cobre praticamente todas as áreas da ciência e tecnologia (com exceção das ciências de agricultura, ambiente e sociologia). O estudante trabalha em um projeto previamente concordado entre o acadêmico e o cientista industrial; embora ele vá passar a maior parte do seu tempo na universidade, é combinado que ele trabalhará durante pelo menos três meses na indústria.

Conseqüentemente, o esquema CASE pode preencher dois objetivos diferentes; primeiro, ele pode criar e/ou desenvolver contatos entre os cientistas acadêmicos e industriais; e, segundo, ele pode fornecer "treinamento em pesquisa que envolve o aluno em problemas que aparecem no ambiente industrial o que ajudará o estudante a ganhar experiência de trabalho naquela área" (Langdon, 1979, pág. 5).

O esquema do estudante *sandwich* é uma forma de colaboração na qual o estudante em graduação passa parte do seu tempo na indústria e parte na universidade. Embora quase não envolva pesquisa de importância, o esquema pode ser usado para desenvolver contatos entre acadêmicos e industriais e para ajudar o aluno a ter uma visão maior do ambiente industrial. Embora pareça que uma grande proporção das companhias tem patrocinado os estudantes *sandwich* (de acordo com o Relatório Docksey, cerca de 47% das companhias faziam isso em 1970), deve-se notar que este esquema é normalmente dirigido às universidades de tecnologia, (de acordo com o relatório Docksey, cerca de 91% dos departamentos universitários envolvidos neste esquema eram das universidades de tecnologia).

Outra forma importante de colaboração, que também tem sido citada, é o uso de pessoal da companhia como professores na universidade. Além de trazer para a sala de aula um enfoque industrial, tal forma é também uma maneira de estabelecer ou melhorar os contatos pessoais entre os acadêmicos e os cientistas industriais.

Embora nenhum dado específico sobre este assunto tenha sido coletado, o relatório da AUT sugeriu que "tal sistema cresceu e tornou-se quase indispensável em muitas áreas de tecnologia assim como na medicina" (pág. 40). No entanto, o Relatório Docksey forneceu mais dados específicos; encontrou-se que departamentos universitários estavam empregando na época (1970) quase 3500 conferencistas da indústria dos quais cerca de 1058 (30%) eram professores de graduação, 1309 (38%) eram professores de pós-graduação, 941 (27%) eram usados nos cursos de atualização e 167 (5%) eram usados em seminários e colóquios. De acordo com sugestão da AUT, a grande maioria desses professores estava empregada nos departamentos de engenharia (1757 professores, 51% do total).

#### E. OUTRAS FORMAS DE COLABORAÇÃO E NOVOS DESENVOLVIMENTOS NOS ESTADOS UNIDOS

Existem muitas outras formas de colaboração, as quais são frequentemente citadas na literatura, tais como a participação do industrial em assuntos universitários (aconselhamento em programas de pesquisa e currículos), participação de acadêmicos nos comitês de pesquisa industrial, o uso das instalações universitárias pelas companhias, o fornecimento de serviços técnicos pelos laboratórios universitários (teste, análise etc), o uso das instalações de P&D da companhia pelas universidades, o apoio financeiro para pós-doutorado pela indústria (geralmente em conjunto com contrato de pesquisa ou auxílio) etc (veja, por exemplo, Butlers, 1969; Sheppard, 1971; Walker e Hampel, 1974; White e Wallin, 1974; Pearson, 1976; Rahn e Segner, 1976; Smith, 1978; Johnson, 1978; Whittleley e Postma, 1982; Gavert, 1983). Além disso, aconteceram novos desenvolvimentos nos últimos

anos, particularmente nos Estados Unidos, os quais merecem aqui ser citados.

O primeiro deles é o fortalecimento dos consórcios de pesquisa; embora esta forma de colaboração já existisse nos Estados Unidos há vários anos (Carnegie Mellon, Delaware e MIT), parece que nos últimos dois anos o consórcio de pesquisa recebeu um considerável "empurrão" no campo da pesquisa em circuitos integrados em Stanford, Instituto de Tecnologia da Califórnia, Instituto de Tecnologia de Massachusetts, Berkeley, Cornell e Arizona (veja Norman, 1982). De acordo com David (1982) o consórcio de pesquisa "é claramente popular com a indústria. Ele representa baixo custo, baixa opção de risco para assegurar que a pesquisa básica de importância para a indústria continue ou aumente. Também representa baixo custo, baixa opção de risco para as universidades, porque pouco ameaça suas preocupações, seus valores e interesses tradicionais" (pág. 28).

Outro desenvolvimento interessante está na área de consultoria, onde o Departamento de Medicina da Universidade Standord criou um instituto dentro do departamento, o qual gera fundos para pesquisa dos acadêmicos em início de carreira. O esquema é bem simples: companhias afiliam-se ao instituto através uma contribuição anual (em 1982, duas companhias, Syntex e Hewlett Packard, comprometeram-se a pagar US\$ 250,000 por ano, durante três anos) que lhes dá o direito a um certo tempo de consultoria feito pelo pessoal mais experiente do departamento, o qual dará prioridade a tais companhias e cobrará metade do preço geralmente cobrado para outras companhias. As contribuições das companhias são usadas para apoiar pesquisa do pessoal menos experiente que não pode ainda fazer consultoria (veja Culliton, 1982d).

Entretanto, talvez o mais importante desenvolvimento nos últimos anos tenha sido o apoio direto de pesquisa nas universidades por companhias como DuPont, Hoechst, Monsanto e Exxon. Os programas de pesquisa de longa duração que essas companhias estão patrocinando nas universidades são, em princípio, similares aos auxílios de pesquisa

industrial que são mais comuns no Reino Unido. Mas eles envolvem quantias em dinheiro tão altas e, em alguns casos, permitem tamanha colaboração entre universidade e indústria que, devem ser considerados separadamente.

A sugestão de que uma "nova era" de colaboração nos Estados Unidos estava surgindo foi feita, talvez, por causa do contrato entre Monsanto e a Universidade de Harvard na área farmacêutica. O contrato foi de 23 milhões de dólares durante um período de doze anos. Em 1980, a Hoechst — numa decisão que descontentou muitos cientistas a lemães (veja Dickson, 1982), resolveu investir 70 milhões de dólares, durante dez anos, na montagem de um novo departamento de biologia molecular, no Hospital Geral de Massachusetts (afiliado à Escola Médica de Harvard). O acordo entre o hospital e a Hoechst reza que a compa- nhia terá licenças mundiais exclusivas para quaisquer desenvolvimen- tos que possam ser patenteados, frutos da pesquisa patrocinada pela Hoechst. A Hoechst pode, em qualquer período, ter quatro de seus ci- entistas em treinamento no departamento em áreas escolhidas pelo pró- prio departamento; além disso, a Hoechst também tem o direito contra- tual de ser a primeira a recusar apoio a qualquer pesquisa no departa- mento acima de um mínimo garantido (Culliton, 1982a, 1982b).

Na própria Escola Médica de Harvard, foi criado um novo departamento de Genética, através de um contrato de cinco anos com a DuPont no valor de 6 milhões de dólares, a qual receberá licença para lançar no mercado qualquer pesquisa comercialmente viável que por ela tenha sido paga.

Na Universidade Rockefeller, pesquisas sobre a estrutura e regulação dos genes de plantas envolvidos na fotossíntese estão sendo patrocinadas por um contrato de cinco anos com a Companhia Monsanto, no valor de 4 milhões de dólares, a qual terá licença para comer- cializar descobertas patenteáveis.

A Monsanto tem também um contrato de cinco anos com a Uni- versidade de Washington, no valor de 23.5 milhões de dólares, que

difere dos outros contratos mencionados, na medida em que, ao invés de ser centrado em um ou dois pesquisadores, pode envolver todo o corpo docente da Escola Médica. Qualquer membro do corpo docente pode apresentar uma proposta de pesquisa a um comitê (composto de quatro cientistas de cada instituição) o qual fornecerá os meios necessários à pesquisa se a proposta for considerada relevante para os objetivos científicos da colaboração.

As patentes ficarão com a universidade, que dará licenças exclusivas de desenvolvimento para a Monsanto, no caso de invenções feitas através de trabalho financiado unicamente pela companhia. Também, um grande número de cientistas da Monsanto terá permissão para trabalhar na universidade a qualquer momento (Culliton, 1982 c).

Finalmente, embora mais atenção tenha sido dada aos contratos de ciências biológicas, contratos semelhantes também foram feitos em outras áreas, tais como automação na Universidade de Carnegie-Mellon (1.2 milhões de dólares por ano com a Westinghouse e 1 milhão de dólares por ano com a Digital Equipment Co.) e ciência de combustão no MIT (contrato de dez anos com a Exxon no valor de 8 milhões de dólares) (veja David 1982).

Como era esperado, colaboração em tal escala tem gerado um grande interesse na vida acadêmica americana, especialmente em biotecnologia (veja, por exemplo, Bok, 1982; David, 1982; Culliton, 1983).

### 3. OBSTÁCULOS E INCENTIVOS NA COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE/INDÚSTRIA

Dadas as diferenças de atitudes, tradições, crenças, objetivos organizacionais e estruturas entre universidade e indústria, não é de surpreender que se encontre frequentemente na literatura referências a obstáculos para colaboração; falta de interesse da indústria para pesquisas de longa duração, falta de interesse da universidade para trabalho de curta duração, restrição à publicação de pesquisa

patrocinada, patentes e muitos outros motivos são frequentemente citados como ponto de atrito entre acadêmicos e industriais.

Por outro lado, as evidências mostram que tais obstáculos não são intransponíveis, que embora as atitudes, tradições e crenças nas duas organizações possam ser bem diferentes, elas não são totalmente irreconciliáveis; que talvez os objetivos organizacionais da universidade e da indústria não sejam tão independentes um do outro. Em outras palavras, deve existir algum incentivo para colaboração. Conseqüentemente, para entender as condições sob as quais universidades e indústria colaboram entre si é importante entender quais são tais obstáculos e incentivos.

#### A. OBSTÁCULOS

O exame da literatura sobre colaboração universidade/indústria fornece uma longa lista de possíveis obstáculos para tal colaboração. Infelizmente, no entanto, a grande maioria dos autores contenta-se com referências a um ou dois obstáculos; poucos, muito poucos mesmo, tentaram fornecer uma visão geral de todos os obstáculos ou, mais importante, analisar o significado de cada obstáculo para as colaborações.

Wald (1972), em um estudo sobre colaboração universidade / indústria no Reino Unido, França e Alemanha, sugere que "... a maioria dos obstáculos que tornam difíceis as ligações entre universidade e indústria tem suas raízes mais nas diferenças de pensamento, em 'conflitos mentais', do que em barreiras legais ou financeiras" (pág. 251).

Para Wald, existem muitas tradições nas comunidades acadêmicas que tornam muito difícil a formação de elos com a indústria.

- i. A tradição de que "... pesquisa fundamental que aumenta o conhecimento por si só e que não se refere a problemas materiais ... "

é superior à pesquisa aplicada: de acordo com Wald, esta preferência por 'ciência pura' entre os acadêmicos, pode frequentemente ser levada a extremos, chegando até ao desprezo por aqueles que tentam relacionar sua pesquisa a objetivos sociais e econômicos, conseqüentemente impedindo a colaboração com a indústria.

ii. As tradições marxista, anti-capitalista ou anti-militarista de muitos intelectuais (particularmente na França), também trabalham contra a colaboração com indústria (um cientista que é contra o sistema capitalista normalmente não estará interessado em colaborar com a indústria).

iii. Finalmente, Wald mostra que as regras e princípios de trabalho que funcionam nas universidades são bem diferentes daqueles da indústria (realização pessoal e desempenho recebem tratamentos bem diferentes em cada organização; limites de tempo são muito mais severos na indústria do que na universidade). Conseqüentemente, o mínimo que se pode esperar é que os acadêmicos não se sentirão à vontade trabalhando na indústria; que, no extremo, eles simplesmente não vão querer trabalhar com a indústria.

No que diz respeito à indústria, Wald achou que existem várias atitudes e estruturas que vão contra a colaboração.

i. O desejo de segredo pelo industrial foi um dos mais importantes obstáculos encontrados. Companhias normalmente demandam "... segredo e direitos exclusivos de todos os resultados de todas as pesquisas que elas financiam porque elas não querem que seus concorrentes ganhem com eles" (pág. 254).

Tal atitude vai contra a tradição universitária de livre comunicação de resultados, criando, em ocasiões, condições difíceis de colaboração.

ii. Industriais normalmente "... desejam lidar com indivíduos e não com institutos ou organizações ... (porque) ... é mais fácil selecionar e pagar cientistas individualmente do que um grupo de la-

boratório ..." (pág. 254). Evidentemente, é claro que se as leis e tradições universitárias<sup>1</sup> tornam difícil para o acadêmico tomar ações independentes, tal comportamento da indústria pode tornar as colaborações muito difíceis.

- iii. Diretores de pesquisa industrial têm uma idéia pré-concebida sobre os cientistas acadêmicos; eles acreditam que "... as qualidades que fazem os bons cientistas 'fundamentais' são muito diferentes das qualidades que fazem os bons cientistas 'aplicados' e engenheiros" (pág. 255). Esta crença geralmente leva à conclusão de que os cientistas acadêmicos não podem se adaptar à pesquisa aplicada e, conseqüentemente, não podem ser úteis à indústria. Evidentemente, tais julgamentos a *priori* não conduzem à colaboração.
- iv. Muitos industriais contestam que a indústria não deveria pagar o custo total da pesquisa contratada com as universidades. Eles acham que a indústria já paga impostos que ajudam à pesquisa universitária; como conseqüência, a indústria não deveria ter gastos adicionais com pesquisa. Como foi sugerido por Wald, isto reflete um conceito confuso das funções dos serviços públicos e das finanças públicas e pode gerar sérios atritos entre as duas partes.
- v. Finalmente, Wald sugere que os padrões de carreira e hierarquia da indústria são bem diferentes daqueles encontrados nas universidades. Por exemplo, acadêmicos estão acostumados a um sistema de autoridade baseado na atuação científica, enquanto que na indústria a atuação científica pode não ser (e geralmente não é) um dos fatores importantes no progresso da carreira. Conseqüentemente, acadêmicos podem mostrar pouco respeito por administradores que, em troca, reclamam da "arrogância" dos acadêmicos.

---

<sup>1</sup> Para um exemplo de como essas leis podem ser restritas para membros não-profissionais do quadro de pessoal veja UMIST (1979).

Wald estava claramente mais interessado nas origens dos obstáculos para colaboração, e, como consequência, não elaborou muito sobre os resultados de tais atitudes de acadêmicos e industriais. Em outras palavras, Wald não dá detalhes específicos sobre as dificuldades vividas na tentativa de colaborar.

Analisando os resultados de um questionário sobre contratos de pesquisa, respondido por 14 agentes de relacionamento em universidades britânicas, Pearson (1976) relatou o seguinte:

- a. Que a maioria dos acadêmicos não mostra muito interesse em participar de contratos de pesquisa;
- b. Que alguns acadêmicos são de fato opostos ao contrato de pesquisa"... devido ao sentimento de que o contrato de pesquisa interfere na liberdade tradicional do acadêmico e possivelmente diminui a qualidade da instituição";
- c. Que muitos acadêmicos"... ainda não têm idéia sobre os corretos procedimentos contratuais e preço real"...;
- d. Que é normalmente difícil formar grupos multidisciplinares;
- e. Que a indústria frequentemente falha em manter a "ligação";
- f. Que a indústria normalmente reluta em pagar custos elevados.

Embora os resultados de Pearson se refiram a uma forma particular de colaboração (contrato de pesquisa), eles nos dão uma boa indicação dos resultados das atitudes dos acadêmicos e industriais às quais Wald se referiu. No entanto, infelizmente, Pearson não pôde analisar a importância relativa de cada obstáculo.

O relatório Docksey (CBI, 1970) foi mais adiante e não só coletou dados sobre o que as universidades (isto é, chefes de departamentos acadêmicos) e a indústria (isto é, diretores de pesquisa e desenvolvimento) pensam ser o principal obstáculo para colaboração; ele tam

bem foi capaz de analisar quais eram os obstáculos mais importantes de acordo com cada organização.

Na indústria, um quarto dos diretores de pesquisa industrial foram bastante críticos quanto à "... falta de entendimento da universidade em relação à pesquisa industrial"; acadêmicos foram criticados pela falta de conhecimento ou desagrado da visão comercial da pesquisa e pela falta de compreensão de economia industrial.

Outra quarta parte dos que responderam, mencionaram uma série de obstáculos pertinentes às "dificuldades gerais de comunicações" entre universidade e indústria (ex.: 'suspeita e desconfiança dos dois lados', 'falha da indústria em expressar suas necessidades' etc). É interessante notar que, nesta categoria, as pessoas que responderam não só criticaram as universidades, mas também a própria indústria.

Finalmente, outra quarta parte dos que responderam mencionaram que havia "diferença nos objetivos e pontos de vista da pesquisa" entre as universidades e indústria (ex.: urgência, escala de tempo, importância dada à aplicabilidade dos resultados etc), os quais poderiam tornar a colaboração um tanto difícil.

Além destes três obstáculos muito importantes, as respostas também incluíram "problemas de segurança comercial" e atrito causado por "certas atitudes de acadêmicos" (crença na preeminência da pesquisa acadêmica, crítica excessiva à indústria, crença de que a pesquisa industrial é de baixo nível).

Na universidade, a lista foi muito mais longa, mas, sem dúvida alguma, os obstáculos mais importantes foram "falta de interesse e real comprometimento" dos industriais (um obstáculo apontado por 30% dos que responderam), e "segredo e restrição de publicação por parte da indústria" (apontado por quase 20% dos que responderam).

De importância razoável foram "falta de comunicação", "falta de instalações na universidade", "falta de interesse da indústria em

trabalhos de longa duração" e as dificuldades encontradas por acadêmicos e industriais na mudança de uma organização para outra (ex. dificuldades na transferência de pensão, perda de possibilidades de progresso na carreira).

Finalmente, em 1983, um Grupo de Trabalho formado pelo Conselho de Orientação para Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento (ACARD) e pela Junta de Orientação para os Conselhos de Pesquisa (ABRC), preparou um relatório sobre as relações entre indústria e instituições de educação superior (HEI) na área da pesquisa e suas aplicações (ACARD, 1983).

Baseado em 240 apresentações por escrito e 60 entrevistas, o relatório diz que os "... objetivos das instituições de ensino superior e da indústria não foram adotados ou feitos para serem complementares e, conseqüentemente, o grau de alinhamento entre eles é muito pequeno..." (pág. 24); que existe um conflito entre a necessidade industrial de confidencialidade comercial e a tradição acadêmica com respeito à publicação; que a mobilidade acadêmica e industrial - indispensável à transferência de tecnologia - é limitada por rígidos esquemas de pensão; que as escalas de tempo da universidade são bem diferentes das escalas de tempo da indústria.

O relatório sugere que "... atitudes têm participação crucial em determinar o progresso das relações das instituições de ensino superior e indústria" (pág. 25); a evidência analisada indicou ao Grupo de Trabalho que muitos dirigentes industriais não viam os acadêmicos como pessoas que pudessem fazer pesquisa sob contrato; que muitos acadêmicos temem que as colaborações com a indústria impedirão a livre troca de conhecimento ou então, que por causa da colaboração, "... o equilíbrio entre pesquisa básica e aplicada estará mais favorável para o lado da última" (pág. 26).

Em outras palavras, o relatório parece indicar que, pelo menos em relação aos obstáculos, a situação no Reino Unido não mudou muito durante a última década.

## B. INCENTIVOS

Conforme é freqüentemente advogado, a colaboração universidade/indústria é uma atividade importante para a economia como um todo; universidades podem prestar um serviço essencial para as companhias envolvidas em inovação tecnológica que, em si própria, é uma das mais importantes forças por trás do desenvolvimento econômico.

No entanto, conforme vimos nas últimas páginas, existem obstáculos importantes que, a nível individual, podem tornar a colaboração uma atividade bastante difícil. Apesar disso, colaborações entre universidade e indústria acontecem, indicando que devem existir incentivos para tais atividades, que universidade e indústria devem ter alguns objetivos ou fins, os quais, provavelmente, podem ser alcançados através da colaboração.

i. Incentivos: O ponto de vista da universidade.

### 1. Apoio Financeiro

A maioria dos autores sugere que, desde o final dos anos 60, o apoio do governo (no Reino Unido e nos Estados Unidos) vem diminuindo, forçando as universidades a procurar diferentes fontes de apoio para pesquisa. A indústria não é a única fonte possível, mas as pressões financeiras estão se tornando tão fortes que as universidades não podem "... ignorar disponibilidades de financiamento de patrocinadores comerciais" (Giamatti, 1982, pág. 1280). Já no começo dos anos 70, Felgett(1971) era de opinião que "não é mais possível manter o nível de atividade tecnológica necessária a um departamento, somente com fundos da universidade..." (pág. 727).

Pearson (1976), no seu estudo com os agentes de "relacionamento" das universidades britânicas, achou que o motivo mais freqüentemente citado para a criação da unidade de 'relacionamento' era o apoio financeiro que tais unidades poderiam obter para as universida-

des. Bok (1982), comenta que "... muitas formas de transferência tecnológica não apenas beneficiam a economia como também oferecem oportunidades de novas fontes de renda para as universidades. Tais rendas poderiam prestar distinta contribuição à qualidade da ciência, melhorando equipamento e instalações, permitindo mais algumas bolsas de estudo de doutorado a estudantes de talento... Nos anos 60, o apoio do Governo era abundante, fazendo com que tais vantagens parecessem marginais. Hoje em dia, tal apoio poderia fazer uma grande "diferença" (pág. 17) (veja também Libsch, 1976; Pelc, 1978; Smith, 1978; Norman, 1982; David, 1982).

## 2. Expansão das atividades de pesquisa

Vários autores (Pelec, 1978; Libsch, 1976; McCarthy e Davies, 1967; Felgett, 1971; Butters, 1969; Katritzky, 1976) indicam que a colaboração com a indústria pode trazer 'vida nova' à universidade, sugerindo novas áreas de pesquisa, novos tópicos para pesquisa de Mestrado e Doutorado ou mesmo sugerindo o desenvolvimento de novas técnicas. Tal colaboração pode também "... fornecer meios para manter o trabalho do departamento em contato estreito com os problemas que a comunidade enfrenta lá fora ..." (Felgett, 1971, pág. 726). Ao mesmo tempo, os programas da universidade podem "incorporar, quando apropriado, desenvolvimentos recentes, métodos e técnicas de pesquisa industrial" (Libsch, 1976, pág. 30).

## 3. Treinamento de estudantes

A colaboração com a indústria também é considerada de grande importância no treinamento de estudantes, particularmente em áreas tecnológicas. Frequentemente, isto é alcançado pela melhoria do ensino (professores com experiência em indústria podem ser mais eficazes), mas também pode ser alcançado pelo envolvimento de alunos em atividades conjuntas ou pela influência dos industriais na melhor avaliação de currículos. Katritzky (1976) sugere que "... professores universitários nunca devem esquecer que a razão principal de sua existência

está no treinamento de seus alunos e que treinamento significa muito mais do que teoria e técnicas ... é através do contato com pessoas das mais diversas áreas de conhecimento que podemos formar o cientista de alto nível de educação" (pág. 252) (veja também Pearson, 1976 ; Butters, 1969; Libsch, 1976; Felgett, 1971; Pelc, 1978; Hersey, 1977).

#### 4. Estímulo do corpo docente

Particularmente em áreas tecnológicas, pesquisadores podem obter grande satisfação pela aplicação dos resultados de suas pesquisas. Colaboração com a indústria fornece uma boa oportunidade para tais aplicações por causa da escala em que os problemas são vistos e, possivelmente, por causa do interesse dos industriais. (Hersey, 1977; Pelc, 1978; Katritzky, 1976).

#### 5. Outros benefícios

A colaboração com a indústria pode fornecer outros benefícios para universidades.

Universidades podem melhorar sua imagem aos olhos da comunidade sugerindo a relevância social e econômica de seu trabalho (Smith, 1978, 1979); acesso às instalações industriais (laboratórios) pode ser de grande valor para certas pesquisas (Libsch, 1976); e, finalmente, acadêmicos têm a possibilidade de melhorar sua renda pessoal (Pelc, 1978; Katritzky, 1976).

### ii. Incentivos: O ponto de vista da indústria

#### 1. Aumento dos horizontes do pessoal de pesquisa

Em algumas áreas da indústria, a constante atualização do pessoal de pesquisa com os recentes desenvolvimentos e técnicas pode ser imperativa para que se mantenham em posição de competição. De acordo com vários autores, a colaboração com universidades é talvez a

melhor opção que as companhias podem ter para alcançar tais objetivos; "... um contato pessoa-a-pessoa com um acadêmico do corpo docente obviamente permite a aquisição direta de conhecimento pelo pessoal de pesquisa da companhia" (Katritzky, 1976, pág. 252); cursos de curta duração nas universidades podem "... alargar os horizontes e aprofundar o conhecimento do cientista industrial em uma determinada área" (Sheppard, 1971, pág. 71). David (1982) sugere que, em programas financiados de pesquisa de longa duração, a motivação da indústria "... parece ser tanto para desenvolver o conhecimento especializado e *know-how* de sua própria pesquisa como para apoiar na descoberta de novos conhecimentos" (pág. 728) (veja também Butters, 1969; Libsch, 1976; Pelc, 1978; Dickson, 1982).

## 2. Solução de problemas

A solução de problemas práticos, específicos, para a qual a companhia pode não ter especialistas ou instalações próprias, é um incentivo óbvio para a colaboração. Tais problemas podem ir de simples testes ou análises a problemas científicos de grande relevância para as atividades industriais; universidades podem ter participação apenas nas fases iniciais do problema ou, em algumas ocasiões, colaborar com a companhia até a fase de exploração comercial da solução (veja Butters, 1969; Libsch, 1976; Pelc, 1978; David, 1982).

## 3. Novas idéias para pesquisa

A colaboração com universidades pode trazer grandes benefícios no que se refere às eventuais sugestões de acadêmicos, nas pesquisas em progresso e/ou de novas áreas para pesquisa. Naturalmente, elas podem ser obtidas intencionalmente (ex.: a colaboração é elaborada de maneira que o papel do acadêmico seja o de dar sugestões), mas também podem ser obtidas sem intenção óbvia, quase que "ao acaso" (veja McCarthy Davies, 1967; David, 1982).

## 4. Outros incentivos

Colaborações com universidades podem também resultar em novas idéias para produtos e processos (Libsch, 1967; Pelc, 1978; David, 1982) e em um total melhoramento do moral do pessoal de pesquisa

(Katritzky, 1976). Outro incentivo muito importante é o acesso às instalações especiais da universidade que pode melhorar consideravelmente a capacidade de pesquisa e desenvolvimento da companhia.

#### 4. CONDIÇÕES PARA O SUCESSO DAS COLABORAÇÕES

Dado o estado um tanto embrionário da literatura no que diz respeito aos obstáculos e incentivos para colaboração, não é surpresa que se encontre pouca coisa escrita sobre condições para o sucesso da colaboração universidade/indústria.

Alguns poucos autores apenas enfatizam os vários obstáculos à colaboração; suas sugestões não fazem mais do que indicar que, para colaborar, deve-se tentar evitar tais obstáculos.

Casimir (1972) oferece um grupo de 'regras' para industriais que desejam colaborar com universidades; de acordo com ele, industriais não devem:

- . "tentar influenciar programas de pesquisa básica";
- . "tentar determinar currículo...";
- . "pedir às universidades para fazerem trabalho de desenvolvimento direto";
- . "insistir nos direitos exclusivos das invenções";
- . "tentar "... por debaixo da mesa, arranjos com um professor ou membro do quadro científico...";
- . insistir no segredo dos resultados obtidos em atividades conjuntas.

White e Wallin (1974) sugerem que "... não se pode esperar que firmas industriais venham a financiar projetos em áreas de investigação que não estão relacionadas com seus planos e interesses...(que) ... um professor não deveria aceitar um contrato de pesquisa a não ser que ele aceite limitar o trabalho que ele faz, com tal financiamento, a estudos que constem do plano de contrato...(que)... quando a indústria pa

ga pelo trabalho ...ela espera que os custos estejam de acordo com a estimativa e que o prazo seja respeitado..." (pág. 32). White e Wallin também sugerem que a indústria não pode colaborar se universidades mostram uma posição inflexível no que diz respeito à proteção da propriedade da indústria, assim como direitos de patente.

Alguns autores ofereceram sugestões mais positivas como , por exemplo, que o sucesso da colaboração depende muito das comunicações pessoa-a-pessoa.

Butters (1969) acredita que "... nenhum progresso de qualquer tipo pode ser feito até que algum grau de contato pessoal tenha sido feito" (pág. 406). O Conselho Britânico (1978), relatando sobre um seminário em Colônia sobre colaborações universidade/indústria no Reino Unido e Alemanha, indica que "... sentiu-se fortemente que a colaboração depende do relacionamento das pessoas da universidade e da indústria" (pág. 20).

Walker e Hempel (1974), relatando sobre uma conferência conjunta do Instituto de Pesquisa Industrial e do Conselho de Pesquisa de Engenharia, concluíram que "... a importância da comunicação foi enfatizada em todos os exemplos. (Não entre gerentes, mas comunicação muito próxima entre a pessoa que está fazendo a pesquisa e a pessoa que vai fazer uso dela" (pág. 28).

Rahn e Segner (1976), relatando sobre uma conferência semelhante, em 1976, chegaram a conclusões idênticas.

Fusfeld (1976) sugere as três seguintes condições para o sucesso do contrato de pesquisa:

- "1. Deve haver entendimento e aceitação de cada setor dos objetivos e funções dos outros.
2. Deve haver participação de todos os setores no planejamento, na definição dos problemas e na recomendação das prioridades.

3. Deve haver alguma maneira de rever o progresso e a transferência dos resultados." (pág. 23).

Dietrich e Sen (1981), na descrição de um caso sobre contrato de pesquisa entre Diamond Shamrock Co., Case Western Reserve University e o Departamento de Defesa, concluíram que quatro fatores foram decisivos para o sucesso da colaboração: primeiro, que o relacionamento entre universidade e companhia foi estabelecido alguns anos antes do começo do projeto, com o acadêmico responsável pelo projeto já tendo trabalhado com a companhia em vários programas conjuntos.

Segundo, que o acadêmico em questão já tinha grande experiência de trabalho com indústria e com o governo; tal experiência deu a ele "...visão das necessidades das duas organizações..." assim como vários contatos com pessoas importantes na indústria e no governo.

Terceiro, que a companhia ganhou os direitos de patente dos resultados do projeto "...assim sendo, deu grande incentivo ao trabalho necessário à rápida comercialização da tecnologia".

Quatro, que o Departamento de Defesa tem uma boa experiência de trabalho com companhias e universidades, tornando possível acomodar os objetivos da universidade, da indústria e do governo.

Finalmente, talvez a mais óbvia condição para sucesso é apontada por Pearson (1976), que relata que, no seu estudo sobre contrato de pesquisa em 22 companhias no Reino Unido, várias pessoas que responderam ao questionário, argumentaram que "...deve haver pelo menos uma pessoa 'da casa' tão informada sobre o problema quanto as pessoas que estão trabalhando na pesquisa" (pág. 249).

Uma observação semelhante foi feita por Emerson (1972) que sugere que somente aquelas firmas com um certo nível de conhecimento técnico podem beneficiar-se da ajuda de outras organizações como universidades e associações de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ADVISORY COUNCIL FOR APPLIED RESEARCH AND DEVELOPMENT - ACARD (1983). Improving research links between higher education and industry. London, HMSO, 1983.
- APPLETON, Sir Edward (1946) Fundamental research and industrial progress. In: FEDERATION OF BRITISH INDUSTRY. Industry and research. London, Pitman, 1946.
- ASHBY, Sir Eric (1963). Technology and the academics. New York, Macmillan, 1963.
- ASSOCIATION OF UNIVERSITY TEACHERS - AUT (1955) Scientific research in universities and industry. Paris, UNESCO, 1955.
- BOK, D. (1982) Balancing responsibility and innovation. Change:16-25, Sept. 1982.
- BOWEN, E.J. (1965). Chemistry in Oxford, Chemistry in Britain:517-20, 1965.
- BRITISH COUNCIL (1978). Academic/industrial collaboration in Britain and Germany. London, The British Council, 1978.
- BUTTERS, G.N. (1969). Universities and industry - bridging the gap. Chemistry in Britain: 404-7, 1969.
- CASIMIR, H.B.G. (1972) Industries and academic freedom. Research Policy, 1 (1971/1972): 3-8, 1972.
- CONFEDERATION OF BRITISH INDUSTRY - CBI (1970) Industry, science and universities; London, CBI, 1970.
- CULLITON, B.J. (1982a) The academic-industrial complex. Science,216: 960-2, 1982a.

- CULLITON, B.J. (1982b) The Hoechst department at Mass General. Science, 216: 1200-3, 1982b.
- \_\_\_\_\_. (1982c) Stanford gives Washington, \$23.5 million. Science, 216: 1295-6, 1982c.
- \_\_\_\_\_. (1982d) Stanford doctors try consulting Inc. Science, 217: 1122-3, 1982d.
- DAVID, E.E. (1982) Supporting research with a commercial mission. Change: 26-9, Sept. 1982.
- DICKSON, D. (1982) German firms move into biotechnology. Science, 218: 1287-9, Dec. 1982.
- DIETRICH, J.J. & SEN, R.K. (1981) Making industry-universities government collaboration work. Research Management: 23-5, Sept. 1981.
- EMMERSON, T. (1972) Exploiting sciences; the needs of industry. Physics Bulletin: 595-9, Oct. 1972.
- FEDERATION OF BRITISH INDUSTRY - FBI (1961) Industrial research in manufacturing industry. London, FBI, 1961.
- FELGETT, P.B. (1971) University companies. Physics Bulletin: 725-7, 1971.
- FUSFELD, H.I. (1976) New approaches to support and working relationships. Research Management: 21-4, May, 1976.
- GAVERT, R.V. (1983) Business and academe; an emerging partnership. Change: 23-8, Apr. 1983.
- GAVIN, M.R. (1970) Universities and the community. Physics Bulletin: 292-7, 1970.

GIAMATTI, A.B. (1982). The university, industry and cooperative research. Science, 218:1278-80, Dec. 1982.

GORDON, M. & MATTHESON, A.J. (1970). Consortium of polymer science at Essex University. Chemistry in Britain: 265-6, 1970.

HERSEY, J.A. (1977) The academic-industry interface. Chemistry in Britain: 369-70, 1977.

JOHNSON, A.W. (1978) The interface of academic and industrial chemistry. Chemistry in Britain: 332-7, 1978.

JOHNSON, P.S. (1973) Cooperative research in industry. Totowa, N.J. M. Robertson, 1973.

KATRITZKY, A. (1976) Industrial cooperation and other academic experiments. Chemistry in Britain: 251-4, 1976.

\_\_\_\_\_. & McKILLOP, A. (1978) Industrial-academic collaboration in organic chemistry: the University of East Anglia Experiment. Chemistry and Industry: 946-9, 1978.

LANGDON, J. (1979) SRC Cooperative awards in science and engineering: a study. Londres, Science Research Council, 1979.

LARKE, Sir Willian (1946) Industry's part. In: FEDERATION OF BRITISH INDUSTRY. Industry and research. Pitman, 1946.

LIBSCH, J.F. (1976) The role of the small, high technology university. Research Management: 28-31, May 1976.

LIDDIARD, E.A.G. (1976) Science services for industry. Physics Bulletin: 439-41, Oct. 1976.

MANCHESTER JOINT RESEARCH COMMITTEE (1954) Industry and science. Manchester, Manchester University Press, 1954.

- McCARTHY, M.C. & DAVIES, D.S. (1967) Scholarship and business. Chemistry in Britain: 154-6, 1967.
- NORMAN, C. (1982) Eletronic firms plug into the universities. Science, 217: 511-4, 1982.
- PEARSON, A. (1976) Contract research. Chemistry in Britain: 248-51, 1976.
- PELC, K.I. (1978) Managerial problems of university-industry interaction. R & D Management, 8: 115-24, 1978. Special Issue.
- RADLEY, J.A. (1967) Why consultancy? Chemistry in Britain: 250-2.
- RAHN, H.W. & SEGNER, E.P. (1976) Pathways for interaction between academia and industry in technical research. Research Management: 33-6, Sept. 1976.
- ROSS, E. (1968) The co-operative use of university facilities by industry. Advance, 11-4, 1968.
- SANDERSON, (1972) The universities and British industry 1850-1979 . London, Routledge and Kegan Paul, 1972.
- SHEPPARD, N. (1971) University and industry-conflict or cooperation. Chemistry in Britain: 70-2, 1971.
- SIMON, Sir Edward (1946) Fundamental research and industrial progress. In: FEDERATION OF BRITISH INDUSTRY. London, Pitman, 1946.
- SMITH, D. (1977) Contracts on campus. Physics Bulletin: 559-61, 1977.
- \_\_\_\_\_ (1978) Money for new rope - the industrial exploitation of university innovation, part 1: ideas and inventions. EIPR: 11-5 , Dec. 1978.



WOODWARD, F.N. (1972) The role of consultants. Chemistry in Britain:  
154-7, 1972.