



5.º ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA. INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO — LIGAÇÕES COM A INDÚSTRIA

(*) Professor Catedrático da Universidade do Minho. Director, em comissão de serviço, do Instituto de Tecnologia Industrial do Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

Nos últimos anos tem havido um acentuado interesse nas relações entre a Universidade e a Indústria, no domínio da Química, de que uma das mais importantes manifestações foi o Simpósio Internacional sobre “Interacções Universidade-Indústria em Química”, realizado em Toronto, em Dezembro de 1978 sob a égide da UNESCO: uma bibliografia então distribuída da literatura recente listava já mais de 340 referências relevantes para aquele tema. Não é surpreendente esta crescente reflexão sobre as formas de colaboração entre os centros de geração do saber e de formação de quadros altamente qualificados e as fontes produtivas onde aquele saber se aplica e estes quadros o exercem. Na realidade a crescente interdependência entre o sistema produtivo e o sistema de criação e transmissão do saber, pelo menos no âmbito da ciência e da tecnologia, resultante da própria evolução da sociedade moderna, tem levado os governantes e os parceiros daquele binário a debruçarem-se sobre os esquemas e metodologias que potenciem aquelas relações e maximizem a qualidade e a quantidade do resultado dessas mesmas relações.

É certo que a interacção entre a Universidade e a Indústria se processa em duas frentes — ensino e investigação — e que, no que concerne a investigação, o relacionamento da indústria não é apenas com as instituições de ensino superior. Não resisto, neste contexto, a citar e resumir a caracterização do perfil de um gestor de investigação feita num artigo publicado no “Chemical Engineer” de Janeiro de 1982. Segundo o autor o gestor de investigação tem de ser um homem de negócios, um missionário, um general, um jogador, um atleta, um profeta, um linguista e um psicólogo.

Um homem de negócios, porque tem de lutar por uma fatia de um bolo financeiro para o qual há outros usos de aparente maior rendibilidade e mais segura aplicação; a sua situação é particularmente mais fraca quanto mais débil for a situação económica, pois que em tal circunstância o que se poderia chamar alimento para o espírito é preterido ao alimento para o corpo. Bem clama o investigador que nem só de “pão” vivem as instituições: infelizmente, a prática mostra que, em muitos casos, é mesmo isso que acontece.

Neste ponto, o gestor de investigação tem de desempenhar um papel missionário, ou seja, tem de converter os infiéis à religião da investigação, normalmente pela promessa da plena felicidade futura e de um paraíso de que serão excluídos os descrentes, os

que só vêem a realidade com olhos mundanos. Se a força da sua persuasão levar ao financiamento de um grande projecto de investigação normalmente concebido com seus colaboradores militantes da I&D — projecto que será ao fim e ao cabo, a sua finalidade — terá ainda de convencer os incrédulos pagãos, ou melhor, os seus chefes, a investir durante alguns anos nesse projecto em detrimento de outras operações de rendibilidade mais imediata e segura. A sua estimativa do tempo ao fim do qual os fluxos monetários passam a ser positivos não pode ser demasiado longo — um paraíso longínquo não atrai os potenciais convertidos — nem demasiado curto por perder então a indispensável credibilidade.

Por outro lado, o gestor de investigação, se teve êxito nesta acção missionária, não poderá consagrar os recursos de que dispõe inteiramente a este tipo de projectos não só por óbvias razões financeiras, mas também pelo risco que lhes está associado. Terá pois que considerar, em paralelo com aquela investigação de tipo ofensivo outra de carácter defensivo, caracterizada por trabalhos de incidência a mais curto prazo, ou mesmo tarefas mais triviais, que lhe são solicitadas por outros grupos da organização colocados mais perto das fontes de lucro. O gestor de investigação tem assim necessidade de conduzir as suas hostes como um general num campo de batalha, de modo a assegurar um equilíbrio entre as operações estratégicas de maior envergadura e de natureza ofensiva e as operações táticas de natureza mais defensiva e exigindo menor volume de recursos. Nestas operações e nomeadamente nas primeiras, poderá ser aconselhável o recrutamento de mercenários, em particular se possuírem conhecimentos e/ou equipamentos especializados não existentes na organização; em geral a rendibilidade de um tal recrutamento é tanto maior quanto maior for a particular especialização desejada e diminui com o aumento da duração do contrato.

Se bem que o equilíbrio entre os grandes e os pequenos projectos dependa da ciência e tecnologia relevantes e dos fundos disponíveis, o gestor de investigação terá sempre que, na constituição da sua carteira de projectos, se comportar como um jogador visto que terá, por serem os recursos limitados, de apostar em determinados projectos em detrimento de outros. É verdade que para esta selecção pode utilizar mecanismos e técnicas que lhe permitam reduzir a margem de risco, mas será finalmente confrontado com um leque de possibilidades, não

podendo basear a sua decisão senão na sua experiência e intuição.

Nesta decisão o factor tempo é um parâmetro importante porque normalmente o gestor de investigação tem de competir com outros grupos. Não interessa apenas chegar a resultados rendíveis: é também necessário obtê-los antes dos restantes competidores. Assim, tal como um atleta numa pugna desportiva gradua o seu esforço de modo a atingir o fim da prova na posição de vencedor, ele tem de afectar os recursos disponíveis aos diferentes projectos de modo a que o esforço consagrado a cada um não tenha sido feito em vão.

Esta pugna tem porém uma faceta que está geralmente ausente de uma corrida ou de outra prova atlética: é que o progresso dos competidores não é frequentemente conhecido ou então só vagamente vislumbrado. É como participar numa corrida sem se saber exactamente qual a posição dos adversários. Assim o gestor de investigação tem que ter também as qualidades de um profeta, pois não lhe interessa investir recursos num projecto que esteja condenado ao insucesso. O problema é singularmente delicado no caso de projectos de envergadura em relação aos quais há que decidir, em certos instantes, se o investimento incremental futuro pode ainda salvar o projecto ou se é preferível, pura e simplesmente, perder o considerável investimento já feito. O dilema surge não só por força da competição exterior, mas também por dificuldades inesperadas surgidas no decorrer da investigação ou surpresas de índole negativa que a própria investigação revelou. A decisão afigura-se ainda particularmente difícil pelo facto de o gestor ter sido o ardente missionário que logrou convencer os recalcitrantes e/ou os companheiros a encaminharem-se para a terra prometida e se ver na contingência de lhes anunciar que terão novamente de vaguear pelo deserto.

No exercício deste dom profético, o gestor da investigação recebe sinais de várias origens, a maior parte oriundas do seu próprio grupo, sinais que revestem a forma de conselhos expressos em linguagens por vezes bastante diferentes. Acresce que a maioria, senão a totalidade dos projectos em curso são interdisciplinares, envolvendo disciplinas muito diferenciadas, tornando-se imprescindível fazer a “tradução” das várias opiniões para os restantes membros do projecto. Para resolver este duplo problema de comunicação, o gestor da investigação terá que desempenhar o papel de um linguista, asse-

gurando a “transdução” das várias mensagens que cruzam o ambiente de um projecto de investigação. A mera descodificação e recodificação destas mensagens não é no entanto suficiente. O gestor de investigação tem de saber interpretar correctamente não só os juízos que lhe são transmitidos, mas também as próprias mensagens técnicas que não se circunscrevem a uma simples enumeração factual mas contêm naturalmente erros e preconceitos próprios da natureza humana. Tem de assumir aqui a dimensão de um psicólogo e conhecer bem os membros do grupo, a fim de poder detectar se os inevitáveis surtos de optimismo ou pessimismo de cada um constituem reacções objectivas aos resultados que se vão obtendo ou se são aumentados ou deformados por preconceitos individuais desproporcionadamente ao significado real daqueles estímulos.

Já provavelmente adivinharam que o autor do artigo cujas ideias acabo de transmitir é um investigador industrial: trata-se de S.P.S. Andrew, investigador senior da Agricultural Division da I.C.I. O que o artigo tem de fascinante é o de descrever de uma maneira precisa, embora caricatural, todo o drama da investigação aplicada. Com efeito, para a prática da investigação aplicada requerem-se simultaneamente as seguintes qualidades:

- Sensibilidade aos aspectos comerciais;
- Entusiasmo e fé nas potencialidades da investigação aplicada;
- Flexibilidade no desempenho das funções;
- Capacidade para assumir riscos;
- Sensibilidade ao factor tempo;
- Frieza na avaliação do andamento dos trabalhos;
- Capacidade de comunicação;
- Capacidade de integração em grupo.

Algumas destas qualidades são evidentemente partilhadas em maior ou menor grau por investigadores praticando investigação fundamental ou outras actividades de investigação próximas da investigação aplicada, mas a compreensão das exigências que nesta concorrem é importante para o bom funcionamento das ligações com a indústria no contexto da investigação.

Talvez tivesse sido preferível nesta análise designar as ligações em estudo por ligações com o sistema produtivo em vez de ligações com a indústria. Na realidade, as relações internas, descritas por Andrew no seu artigo, entre um departamento industrial de I&D e outros departamentos da mesma firma evidenciam dificuldades e problemas que não serão diferentes dos que existirão entre a firma e

instituições de investigação exteriores. As considerações que se seguem, inspiradas nos trabalhos do Simpósio Internacional realizado em Toronto e de um Seminário Regional Europeu dedicado ao mesmo tema e realizado em Lisboa em Dezembro de 1979 também sob a égide da UNESCO, debruçam-se predominantemente sobre as interacções Universidade-Indústria, sendo posteriormente abordadas as relações da indústria com outras instituições de investigação.

Ocorre novamente interrogarmo-nos porquê toda esta preocupação, todo este empenho no desenvolvimento das ligações entre as instituições de ensino superior e o sector produtivo de uma nação? É um fenómeno relativamente novo, sabendo-se que, pelo menos em alguns países, tem havido intensa e frutífera cooperação entre Universidades e firmas industriais desde há já bastante tempo, embora de facto e globalmente a indústria tenha encarado a Universidade como uma fábrica de pessoal qualificado e esta não tenha ansiado especialmente por um envolvimento com os problemas da indústria.

Sem querer parecer demasiado cínico, diria que a explicação profunda para este interesse é sobretudo de ordem pragmática, e está intimamente ligado com o importante papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento económico da sociedade contemporânea.

Por um lado, o sector produtivo e o governo, conscientes desta importância e atendendo aos crescentes custos com o ensino superior pretendem sacar o máximo proveito das potencialidades da Universidade onde, por natureza, diria por definição, existe uma notável concentração de talento, e tendem portanto a exercer pressão sobre a instituição no sentido de encaminhar os seus programas de investigação para objectivos de rentabilidade mais evidente e de índole menos especulativa. Por seu turno a Universidade vendo diminuir a fracção do seu orçamento consagrada à investigação, por força da sua própria expansão mas também devido a uma recessão económica generalizada, tende a procurar conseguir o necessário investimento — e até a cobertura de determinadas despesas de funcionamento — junto dos presumíveis clientes.

(Em Portugal por razões de todos conhecidas — uma maior assimetria na distribuição do talento e uma dotação abaixo do nível de sobrevivência orçamental para as Universidades — o interesse comum nesta confluência é ainda mais acentuado).

Como tem sido largamente discutido, este casa-

mento Universidade-Indústria suscita dificuldades, resultantes das diferentes perspectivas e mesmo finalidades da investigação que o sector produtivo pretende, essencialmente aplicada, e aquela que a Universidade necessita para bem cumprir as suas funções. Um envolvimento desregrado e acrítico poderia mesmo conduzir a situações graves, nomeadamente a degradação da instituição universitária na sua dimensão integral, uma das razões que esteve na base, como é sabido, da célebre crise académica da década de 60 nascida nos Estados Unidos. Em termos simbólicos, corre-se o risco de matar a galinha dos ovos de ouro.

Não me proponho discutir estes aspectos o que daria de resto para uma longa discussão, e refiro-os apenas porque constituem um condicionalismo real, omnipresente nos modos de ligação entre a Universidade e a Indústria que a seguir procurarei enumerar. Antes de o fazer, lembro ainda que a Universidade dispõe de outros canais de diálogo com o sector produtivo — e de serviços — que reflexa ou deliberadamente podem potenciar a colaboração em investigação, objecto das presentes considerações: esses canais são os programas de ensino e de permuta de pessoal qualificado.

Relativamente poucos mecanismos têm sido ensaiados e são praticados para estimular a investigação cooperativa que referirei sem a preocupação de os hierarquizar numa escala de valor.

Um deles, é a clássica consultadoria individual, que, pelo menos em Portugal, tem revestido um amplo espectro de formas, desde a mais pura em que o professor docente universitário consome algumas horas por semana na firma interessada até à situação em que o docente é de facto empregado da empresa e vai algumas horas por semana à Universidade, não sendo possível discernir se ele é consultor na indústria ou se é consultor na Universidade.

A consultadoria na sua forma ortodoxa é normalmente encorajada ou até obrigatória (como pelo menos em algumas Universidades americanas) e pode ter um efeito catalizador na promoção da investigação cooperativa: representa sempre um veículo de melhor compreensão entre a Universidade e a Indústria e permite a alguns membros daquela sentirem o meio industrial e as respectivas regras de jogo, o que permitirá aos consultores, se tiverem essa apetência, gisarem projectos de investigação com relevância prática.

A forma recíproca de consultadoria, ou seja a figura do docente em tempo parcial poderia contribuir

notavelmente para uma investigação simultaneamente de interesse para a Universidade e para a Indústria se esse docente orientasse doutorandos ou mesmo teses de mestrado. Conheço um caso, numa Universidade britânica, em que um dos docentes tinha tal estatuto e orientava projectos de investigação e certamente que haverá vários outros semelhantes no Reino Unido e em outros Países.

Um outro mecanismo que só superficialmente se pode considerar análogo ao anterior é do contacto pessoal. Aqui o universitário serve-se do seu prestígio — e/ou do seu grupo, departamento ou escola — e também dos seus conhecimentos pessoais para conseguir apoios, financiamentos e ideias. É um mecanismo que se tem revelado assaz eficaz, o que não provocará surpresa se se recordar a situação ímpar da Universidade para uma acção deste tipo. Com efeito a maior parte dos administradores, dos gestores e dos quadros superiores das empresas são oriundos das Universidades onde viveram por dentro os seus departamentos e conviveram com os seus mestres, conhecendo bem os recursos daqueles e as qualidades destes. Pela mesma razão o mecanismo inverso também propicia à Universidade abordagens do exterior e “encomendas” de investigação em termos específicos.

Exemplos de modalidades mais formais — e institucionais — de contacto são os chamados agentes de ligação (*liaison officers*) ou centros de ligação (*liaison centers*): a ideia subjacente a este mecanismo é, na sua concepção mais simples, de dispor de um ou mais profissionais que se dediquem inteiramente à missão de divulgar as potencialidades da Universidade e angariar solicitações do exterior para utilização dessa capacidade em recursos humanos e/ou materiais libertando desta forma os docentes e investigadores destas operações de contactos. Na sua expressão mais evoluída este corpo de profissionais constitui-se em Centro e veste abertamente a pele de um departamento de marketing da Universidade. Há também exemplos de “*liaison officers*” na indústria com o objectivo específico de assegurar contactos com a Universidade.

O mecanismo mais sofisticado é porém sem dúvida a fórmula da criação de uma associação ou mesmo de uma firma afiliada da Universidade, possivelmente sem fins lucrativos, dela dependente mas com personalidade jurídica e total autonomia administrativa e financeira. Há vários exemplos, mormente nos países industrializados, desta forma que chamaria agressiva-de ligação ao exterior, de que me apraz

referir, por se verificar num pequeno país: a Universidade de Trondheim com a sua Sintef. Neste esquema o trabalho menos nobre de conseguir contratos de investigação é deixado à firma que depois os executa por meio ou pelo menos sob a orientação dos universitários: assim se consegue em princípio um fluxo de temas de investigação e de recursos materiais que podem deixar na instituição um considerável valor residual.

Todos estes modelos são variantes mais ou menos formais, em maior ou menor escala, de formas institucionais de ligação da Universidade à Indústria e vice-versa. Todas elas têm um traço comum, a saber que constituem elas próprias canais de comunicação que procuram transmitir e receber a maior quantidade de informação compatível com os meios disponíveis, como metodologia por excelência para a concretização de uma investigação cooperativa nas suas várias modalidades: projectos conjuntos, investigação por contrato, transferência de tecnologia, supervisão de investigação e consultadoria especializada. Esta afirmação é sem dúvida uma trivialidade, contudo infelizmente muitas vezes esquecida ou quiçá ignorada.

Antes de considerar mecanismos interinstitucionais, faria referência a mecanismos indirectos de promoção da colaboração na investigação. Dos mais simples, muitos deles são correntes, como estágios na indústria, frequência por técnicos da indústria de cursos de pós-graduação, cursos de actualização ou reciclagem, seminários, colóquios, congressos, encontros (como este!), e outros são menos frequentes, mas dignos de maior atenção, como a co-utilização de aparelhagem científica e o intercâmbio de técnicos e cientistas. Existem também exemplos de mecanismos destinados a estimular a investigação cooperativa como por exemplo os programas CAPS (Cooperative Awards in Pure Science) e CASE (Cooperative Awards in Science and Engineering) em Inglaterra, cuja contrapartida, embora de maneira não tão explícita, têm sido em Portugal os contratos-programa financiados pela JNICT. Neste contexto cabe uma grande responsabilidade aos organismos que concedem subsídios para investigação. A acção das Associações profissionais, das Sociedades científicas pode ser extremamente importante por constituírem plataformas de encontro entre os investigadores das várias instituições onde se pratica investigação. À iniciativa já referida da organização de encontros técnicos e científicos, podem juntar-se a publicações de revistas, o patrocínio

de cursos avançados e a formação de grupos de trabalhos mixtos ou comissões "ad hoc" para o estudo de temas de interesse para a indústria.

Outro tipo de organizações que podem dar um contributo de relevo para o fomento das ligações da Universidade e de outras instituições com a indústria em investigação são as Associações Industriais, com ou sem unidades de pesquisa próprias. Pela celebração de contratos de investigação sobre temas de interesse comum que não colidam com a competitividade específica entre as suas associadas, estas Associações podem promover valiosa transferência de tecnologia: no caso de pequenas e médias empresas esta poderá ser mesmo a única via de acesso a um efectivo progresso tecnológico que lhe permita sobreviver nos mercados internacionais.

Nesta breve enumeração de mecanismos indirectos deixei para o fim as instituições de investigação industrial estatais que justificam um tratamento um pouco mais detalhado. Por um lado também se põe para elas a problemática da ligação com a indústria no seu foro próprio; por outro podem e devem desempenhar um importante papel de charneira na ligação entre a Universidade e a Indústria e portanto põe-se-lhes também uma outra problemática: a da ligação com as Universidades.

As instituições de investigação industrial estatais não são intrinsecamente diferentes dos departamentos de I&D de firmas industriais: os seus clientes, em vez de serem uma particular firma e um conselho de administração passam a ser a indústria em geral e o governo. Tal como um departamento de I&D na indústria, praticam essencialmente investigação aplicada e assistência com todas as implicações que tal acarreta e que foram ilustradas no início destas considerações, em particular no que respeita às relações endógenas e exógenas. Apresentam porém algumas semelhanças com as Universidades, na medida em que devem também fazer investigação fundamental, embora em menor grau, na medida em que tem normalmente responsabilidades de formação e na medida em que não estão dentro das empresas industriais. Também sobre elas, como nas Universidades, pode pender o perigo da degenerescência, que se pode manifestar por um exagerado empolamento da função de assistência ou por uma crescente devoção à investigação especulativa, divorciada dos interesses da indústria. Assim, a maior parte das considerações tecidas a propósito das Universidades aplicam-se "mutatis mutandis" às instituições de investigação industrial estatais,

como um TNO na Holanda ou o LNETI em Portugal, incluindo as respeitantes aos mecanismos de ligação com a indústria, com a possível excepção da consultadoria, por razões de ordem ética, e com a outra excepção do modelo de uma firma afiliada porque seria um contra-senso. Haverá, é claro, algumas diferenças de grau: por exemplo, modernamente a maior parte das instituições de investigação industrial estatais tem um departamento de marketing que é a contrapartida do Liaison Center na Universidade.

Não será demais, nesta altura, insistir no papel decisivo que estas instituições têm no carreamento de projectos de investigação para a Universidade assim como no encorajamento de projectos conjuntos, envolvendo os três parceiros interessados (ou dois deles).

Usando mais uma vez uma imagem simbólica, é importante que na complexa rede de relações Indústria-Universidade-Instituições de Investigação Estatais estas entidades se não comportem como o clássico triângulo amoroso, com as suas infidelidades, ciúmeiras, zangas e até assassínios, mas sim como os felizes membros de um harmonioso “Menage à trois”.

Uma análise semelhante se poderia aplicar às instituições de investigação industrial não estatais mas sem fins lucrativos, mas só parcialmente seria válida para entidades de investigação industrial com fins comerciais.

Retomando a questão dos mecanismos de ligação com a indústria, resta mencionar os mecanismos interinstitucionais em que as organizações se interpenetram por forma adequada. Os modelos mais conhecidos são:

(i) A associação formal sob a forma de uma entidade cuja finalidade é prosseguir objectivos comuns e desenvolver a cooperação. Como exemplo de ligação formal deste tipo entre a Universidade e Indústria podem citar-se certas Fundações, como a Fundação Indústria-Universidade (Bélgica) e, salvo erro, alguns Patronatos em Espanha.

(Há pelo menos um exemplo de uma associação deste tipo em Portugal: o INESC, que é uma associação da Universidade Técnica de Lisboa com os CTT).

De associação análoga envolvendo o Estatuto e a Indústria constituem exemplo as Research Associa-

tions em Inglaterra e os Centros Tecnológicos em Portugal.

(ii) A participação formal de elementos da indústria em conselhos consultivos ou mesmo órgãos de gestão da instituição de investigação.

Este último modelo não está aparentemente muito generalizado, embora já se pratique há muito tempo em Universidades e outras instituições, ao nível de órgãos responsáveis pela política da instituição. A adopção deste modelo na variante de conselhos consultivos conduziu a um êxito espectacular na dinamização da investigação industrial na Noruega. Existe em Portugal pelo menos um conselho consultivo deste tipo, de que tenho experiência directa: foi criado em 1981 na Companhia Nacional de Petroquímica, nele participando professores das Universidades portuguesas.

Pessoalmente, entendo que a adopção deste modelo, ainda que a título experimental, deveria generalizar-se dadas as excelentes potencialidades que oferece. Com efeito, e nem sequer recorrendo sobre a possibilidade de uma gestão mais esclarecida, a participação em tais conselhos permite aos membros exteriores à instituição onde eles funcionam um conhecimento muito mais vivo e directo dos seus problemas, condicionalismos e virtualidades; estes órgãos asseguram também um canal de comunicações sempre disponível e uma troca de informações praticamente automática.

Curiosamente, algumas das reacções que conheço a esta forma institucional de cooperação são francamente negativas, mesmo quando ela segue o figurino mais débil, ou seja o de conselho consultivo: como já se aludiu, a argumentação gravita, por parte dos universitários à volta dos perigos de corrupção no sentido do Universitário se desviar da pureza dos seus objectivos, e por banda dos investigadores aplicados na visão acadêmica que poderia contaminar as suas instituições, neste caso, ao invés, ou seja levando-a a desenvolver investigação desligada das necessidades da indústria. Adivinha-se nos membros da indústria alguma reserva, nomeadamente no que respeita ao sentido pragmático dos outros potenciais interlocutores e à sua sensibilidade às cruas realidades económicas.

Correndo embora o risco de ser injusto, suspeito que tais considerações não são mais que o manto encobrindo o receio de invasão de feudos cuidadosamente mantidos e encorajados pelo natural conservadorismo da natureza humana. Se tal é o caso

não posso deixar de apelar para que em cada parceiro destas lides tais preconceitos sejam derrubados, como a maneira mais eficaz de estimular a dinâmica da investigação na sua e nas outras instituições e, em resultado, criar condições para a constante expansão das suas próprias actividades.

BIBLIOGRAFIA

- [1] S.P.S. ANDREW, "The Research Manager", *The Chemical Engineer*, n.º 376, 14-16 (1982).
- [2] Proceedings of the UNESCO International Symposium on University-Industry Interactions in Chemistry, Toronto, December 1978.
- [3] Report of the UNESCO European Regional Seminar on University-Industry Interactions in Chemistry, Lisbon, December 1979.