

# As empresas de pesquisa sob contrato: um exemplo de integração pesquisa - indústria

PAULO CÉSAR SIQUEIRA

A aplicação do método científico ao desenvolvimento de novos processos ou produtos, a partir do final do século XIX e do início do século XX, provocou uma revolução no sistema industrial. Uma nova dinâmica de desenvolvimento tecnológico se estabeleceu para melhor adaptar os produtos ao gosto dos clientes e às exigências do mercado. O uso e a difusão de novas tecnologias, bem como a internacionalização da economia exigem um esforço de adaptação do industrial para se manter no mercado. Torna-se necessário dispor de recursos humanos e materiais suficientes para dominar um conjunto de competências científicas e técnicas que, devido a sua complexidade e ao seu custo, nem sempre são acessíveis. O industrial deve então complementar sua capacidade para se tornar mais competitivo. O recurso à competência externa se justifica em função do ganho de tempo e do lucro que se pode obter.

Grande parte dos avanços tecnológicos são produzidos em instituições públicas de pesquisa que nem sempre estão aptas a explorar sua propriedade intelectual. A ligação com a indústria tende a facilitar a comercialização das tecnologias desenvolvidas. A existência de laboratórios de pesquisa industriais não impede porém que as empresas interessadas em desenvolver seus próprios produtos recorram à competência externa para complementar sua capacidade técnica. Esta iniciativa favorece a transferência de tecnologia<sup>1</sup> e o acesso a conhecimentos essenciais para garantir ao industrial uma posição de vantagem no mercado.

A participação de centros acadêmicos europeus na produção de conhecimento voltados ao desenvolvimento industrial é cada vez mais significativa.<sup>2</sup> Este processo, definido como *science push*, designa o uso

---

<sup>1</sup> Esta expressão designa o processo pelo qual a indústria incorpora ao seu patrimônio uma tecnologia desenvolvida em um outro setor ou por um outra agência, pertencente ou não à mesma empresa. No plano internacional, indica a incorporação ao patrimônio de um país de uma tecnologia desenvolvida no exterior.

<sup>2</sup> Sobre o assunto, veja: CASSIRER, Maurice, *Les contrats de recherche entre l'université et l'industrie: l'émergence d'une nouvelle forme d'organisation*. Paris, Escola de Minas, 1995. Tese de doutorado.

de mecanismos especiais para exploração comercial das idéias, técnicas ou produtos desenvolvidos pelas universidades ou organismos públicos de pesquisa. Os meios comumente utilizados são o registro de patentes, a concessão de licenças, a participação em programas conjuntos de pesquisa e a criação de empresas associadas. Devido à concorrência de empresas especializadas de pesquisa e consultoria em tecnologia, há uma certa dificuldade destes centros em manter seus parceiros industriais.

Tal processo cria uma situação paradoxal que exige também uma certa competência no plano comercial. Segundo Webster, na medida em que o setor público de pesquisa assume o papel de empresário, o industrial se mostra mais reticente a adquirir o fruto de sua produção intelectual.<sup>3</sup> Com efeito, a concorrência entre as entidades públicas e a indústria se amplia com o surgimento de empresas de comercialização tecnológica associadas às universidades. Estes estabelecimentos são criados em áreas onde normalmente não há interesse da iniciativa privada, mas na medida em que se tornam mais atuantes a concorrência se intensifica. A análise deste aspecto foge, porém, ao escopo do presente trabalho.

Oberva-se uma crescente interação entre as instituições públicas e privadas em prol da união pesquisa/indústria. Esta interação contribui para transformar uma idéia ou invenção em uma verdadeira inovação, ao possibilitar a aplicação do conhecimento científico e tecnológico ao desenvolvimento de um produto ou processo aceito pelo mercado. Esta situação reflete uma tendência para uma relação mais flexível e para uma nova forma de organização industrial, calcada na subcontratação da pesquisa e do desenvolvimento de tecnologia. Constitui uma tentativa de solução do conflito potencial entre a pesquisa fundamental e seu uso comercial.

As empresas de pesquisa sob contrato (EPCs) assumem um papel fundamental como fonte alternativa de conhecimento e de desenvolvimento tecnológico neste processo. O presente artigo, baseado na atuação de grupos privados franceses, analisa sua importância como instrumento de ligação entre a pesquisa científica e a indústria. Trata-se de um estudo das formas de atuação destas empresas e de sua participação no mercado. Busca-se mostrar se as vantagens que lhes são conferidas justificam a existência do modelo. Parte-se da hipótese segundo a qual a evolução industrial, tendo criado uma demanda de

---

<sup>3</sup> O autor se refere à estratégia americana de desenvolvimento tecnológico, ao analisar a proposta de implantação na Grã Bretanha dos Centros Faraday de Pesquisa, baseados no modelo das EPCs. Veja WEBSTER, Andrew, "Bridging institutions: the role of contract research organisations in technology transfer". In *Science Policy*, volume 21, no. 2, Abril / 1994, pp. 89-97.

serviços tecnológicos especializados, possibilitou o seu surgimento. Embora menos representativas do que algumas congêneres europeias, a escolha de empresas francesas se deve às suas características e forma de atuação como instituições de pesquisa. A menção aos organismos públicos facilita a compreensão do papel destes grupos no sistema de inovação.

Este artigo traça ainda um perfil destas empresas, a partir de sua definição e da análise de seus objetivos e características. Explica como se faz a ligação pesquisa/indústria e em que modalidades. Apresenta um breve panorama sobre as EPCs na Europa, ressaltando sua importância como mecanismo de transferência de tecnologia. Avalia sua adequação e capacidade de atender às exigências da indústria, a partir da relação destas empresas de pesquisa com os seus parceiros científicos e clientela. Para melhor compreender o papel das empresas de pesquisa sob contrato neste contexto, faz-se necessário um estudo prévio dos mecanismos de ação de outras fontes similares de tecnologia.

#### FONTES EXTERNAS DE TECNOLOGIA

Os laboratórios dos centros de ensino superior, dos institutos e organismos públicos de pesquisa são fontes tradicionais de conhecimento e de desenvolvimento técnico-científico externas à empresa. Além destes centros e de algumas entidades ligadas ao setor industrial, existem estruturas melhor adaptadas para a transferência de tecnologia à indústria, como as empresas de pesquisa sob contrato.

A França já dispõe de um potencial capaz de fornecer à indústria, inclusive pequenas e médias empresas (PMEs)<sup>4</sup>, os parceiros tecnológicos dos quais ela depende para se ter acesso às novas tecnologias. As universidades, as escolas politécnicas e de engenharia, os institutos universitários de tecnologia e os organismos públicos constituem uma parte importante de sua infra-estrutura de pesquisa. Além destes centros, estruturas especiais foram criadas para promover a ligação entre a pesquisa científica e a indústria, tais como os centros regionais de inovação e transferência de tecnologia (CRITTs) e os centros técnicos industriais (CTIs).

---

<sup>4</sup> Considera-se uma PME na França o conjunto de pequenas e médias empresas industriais, comerciais ou prestadoras de serviço que possuam um efetivo de 10 à 500 pessoas, à exceção das empresas agrícolas. Devido ao uso corrente deste critério, as firmas com menos de 10 funcionários são tidas como artesanais. Esta definição não reflete a realidade, uma vez que muitas empresas de tecnologia de ponta com menos de 10 empregados, sobretudo em informática e biotecnologia, não são de fato artesanais. Mesmo no Brasil, onde o número de empregados por empresa é geralmente maior, elas assumem um papel importante na economia do país.

O sistema tradicional de pesquisa presta diversas formas de assistência à indústria. As universidades e os institutos públicos, por exemplo, firmam contratos específicos com os industriais para a realização de pesquisa aplicada com objetivos pré-definidos. As empresas associadas às universidades ou às escolas francesas de engenharia colaboram com a indústria no desenvolvimento de estudos técnicos sob contrato. Alguns organismos públicos, como o Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) comercializam os resultados de seu trabalho através da concessão de licenças para a exploração de patentes e do *know how* produzidos em seus laboratórios estimulando, inclusive, a abertura de novas empresas.<sup>5</sup> Esta cooperação ocorre normalmente em áreas onde o industrial não detem a capacitação necessária ou busca complementar sua competência em relação à atividade principal para optimisar seus custos.

As empresas de desenvolvimento tecnológico associados às universidades pertencem a estruturas tradicionais, calcadas na criação e na difusão de conhecimentos. Suas funções de transmissão de resultados não dependem *a priori* de uma lógica comercial. Devido ao seu *status* jurídico e estrutura, elas enfrentam limitações administrativas que podem levá-las a funcionar como filiais de seus órgãos de origem, relegando ao segundo plano a atividade de transferência de tecnologia. As condições de trabalho de seus pesquisadores e técnicos devem as vezes se adaptar à formação universitária, exigindo um sistema de avaliação diferenciado e mais oneroso do que o adotado pela indústria. Além da dificuldade de contratação de pessoal, há uma desconfiança em relação à atividade comercial. O empresário deve então levar em conta a especificidade de cada fonte antes de optar por uma intervenção externa.

O caso da Sociedade Gradient é uma exceção exemplar. Nascida de uma associação com a Universidade de Tecnologia de Compiègne em 1973, ela emprega trinta pesquisadores a tempo integral e registra um volume de negócios de US\$ 7,4 milhões, dos quais 75% como resultado de contratos com a indústria. As escolas de engenharia também são dinâmicas e buscam uma maior aproximação com os industriais. A

---

<sup>5</sup> Segundo a Comissão de Relação com as Empresas, mais de 1400 licenças foram concedidas pelo CNRS a 850 parceiros: PME ( 65,1% ), grandes empresas ( 26,4% ) e organismos públicos ( 6,1% ). Muitas delas caducaram ou foram anuladas por falta de exploração comercial. A maioria das 530 licenças ativas são nas áreas de biotecnologia, eletrônica, informática e materiais. O número de patentes registradas pelo CNRS se estagnou em cerca de 90 por ano, mas as patentes ativas não chegam a 700. As empresas americanas registram o maior percentual de patentes na França ( 26,6% ), seguidas pelas empresas francesas, japonesas e alemãs, que mostram um desempenho similar ( 16,5 % ). Veja: *Les relations avec les entreprises*. Paris, MRE/CNRS, junho de 1995. pp 11-12, e *Science et technologie - indicateurs 1994*. Paris, Ed.Economica/OST, 1995, pp 86-87.

Armines, por exemplo, congrega 70 laboratórios das escolas de minas e politécnicas, empregando 350 funcionários, dos quais 200 engenheiros. Esta associação gera 2 000 contratos por ano, por um volume de negócios da ordem de US\$ 26 milhões, sendo que 50% resultante de contratos com as PME.<sup>6</sup>

Algumas fontes de tecnologia são muito semelhantes às empresas de pesquisa sob contrato, quanto à sua missão e forma de atuação. Como observa-se a seguir, os CRITs, os CTIs e as empresas de consultoria em tecnologia constituem uma boa referência para o estudo das EPCs. Estes centros tecnológicos prestam ao industrial assessoria técnica para a solução de problemas específicos e serviços de pesquisa sob contrato e consultoria. Suas características e natureza lhes garantem uma posição privilegiada no sistema e afirmam sua capacidade de trabalhar profissionalmente com o industrial. Dentre os fatores que facilitam sua ação, destacam-se:

- disponibilidade de pesquisadores, engenheiros e técnicos especializados, trabalhando em um local determinado, que se responsabilizam pela interação com a clientela;
- área de atuação normalmente bem delimitada e disponibilidade de infra-estrutura material, máquinas e equipamentos apropriados, no próprio local ou de fácil acesso;
- tendência a manter um equilíbrio financeiro a partir dos serviços prestados à indústria.

#### OS CENTROS REGIONAIS DE INOVAÇÃO E DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Os centros regionais de inovação foram criados pelo governo francês em 1982, a fim de se estabelecer uma ligação entre os laboratórios de pesquisa e a indústria, principalmente pequenas e médias empresas. Podem ser definidos como a concentração em um mesmo local das competências de diferentes parceiros, tais como: instituições de ensino superior, organismos públicos de pesquisa, empresas, centros técnicos, associações comerciais e profissionais. Estes centros têm um papel importante no crescente interesse das empresas regionais pela pesquisa. Seu objetivo consiste em colocar à disposição do industrial instrumentos de produção desenvolvidos em conjunto, para assegurar a modernização e a reconversão de setores industriais, favorecendo o surgimento de uma nova capacidade de produção de maior valor agregado<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Veja CAVALIER, Michel, *Le conseil en hautes technologies*. Paris, STS/CNAM, 1995, p. 129.

<sup>7</sup> Veja OCDE, *La politique d'innovation en France*. Paris, Econômica, 1986.

Os CRITTs possuem, em sua maioria, status de associação sem fins lucrativos, estabelecido pela lei de 1901. Sua personalidade jurídica, aliada à capacidade de trabalhar em estreita colaboração com as instituições de ensino superior, lhes conferem uma flexibilidade de ação que facilita a adaptação de suas ações às características de cada região. No princípio, estes centros desenvolviam atividades de consultoria, de sensibilização ou de coordenação das relações laboratório de pesquisa/ empresa, assegurando-lhes a prestação de serviços técnicos. Na medida em que suas ações começaram a ser reconhecidas, passaram a desenvolver estudos técnicos e a concepção de produtos e novos processos. As soluções tecnológicas oferecidas pelos centros de regionais de inovação emanam principalmente dos centros e institutos universitários de tecnologia, das escolas técnicas e de engenharia. Junto a estas instituições eles reciclam seus conhecimentos sobre a evolução tecnológica recente de interesse das empresas, atuando como pontas de lança dos centros acadêmicos de pesquisa.

Quanto à disponibilidade de recursos, os CRITTs possuem pessoal técnico capacitado, infra-estrutura e equipamentos adequados e para o exercício de suas funções. Podem recorrer aos créditos da Agência Nacional de Valorização da Pesquisa (ANVAR), em condições similares àquelas dadas às EPCs. Para efeito de cálculo destes subsídios, leva-se em conta o total dos recursos humanos e materiais já colocados à sua disposição, como entidade pública, pelo Estado ou pela União Européia. Estes recursos lhes permitem arcar com as despesas não cobertas por fundos próprios.

Existem cerca de 60 CRITTs, distribuídos em 20 regiões francesas. Estes centros possuem uma clientela de 4 000 empresas, composta na sua maioria de PMEs. Empregam 600 pessoas, perfazendo um volume total de negócios da ordem 25 milhões de dólares americanos<sup>8</sup>. Dois bons exemplos de atuação são o Centro de Tratamento de Superfícies de Champane Ardenne, a primeira entidade deste gênero, criada em 1982, e a Associação para o Desenvolvimento da Pesquisa nas Indústrias Agropecuárias (ADRIAC), criada em 1983, na mesma região. O CRITT de Tratamento de Superfícies, trabalhando em colaboração com a Universidade de Reims e o Centro Técnico das Indústrias Mecânicas (CETIM), presta aos industriais serviços de assistência técnica, formação de pessoal, controle de revestimento de materiais, sobretudo plásticos e metais. Dentre os trabalhos realizados para mais de 220 empresas, citam-se controle de corrosão de carrocerias para a FIAT e a Volkswagen e o

---

<sup>8</sup> Fonte: Ministério do Ensino Superior e da Pesquisa, *Les centres de ressources technologiques pour l'innovation dans les PME*. Paris, MERS, fevereiro/1995, p. 20. Para facilitar a compreensão, os valores em dólares no presente artigo resultam da conversão de francos franceses a uma taxa média corrente de 5 francos por dólar.

tratamento de tubos e turbinas para a indústria aeronáutica na Europa. O CRIIT ADRIAC, nascido da estreita colaboração com a Universidade de Reims, promove a transferência de tecnologia para a indústria agropecuária local no que se refere à conservação e transformação de produtos agroindustriais. Atua na pesquisa sobre conservação de alimentos e desenvolve produtos e embalagens para a "Air Liquide" e a "Beghin-Say".

Estes centros regionais recorrem normalmente ao capital privado, porém, devido ao seu status de entidade pública amparada por lei, dependem da subvenção do Estado para o seu funcionamento. Esta relação de dependência supõe a harmonização de suas ações à política científica e tecnológica do governo francês, o que pode dificultar seu trabalho. As ações de sensibilização, por exemplo, devem ser coordenadas pelo poder público, pois dependem de medidas jurídicas e político-econômicas. Estas atividades requerem também a motivação das pessoas envolvidas e sua adequação ao perfil exigido. Mas, os organismos que incentivam a participação de seus quadros no processo de transferência de tecnologia pouco favorecem a re-utilização da capacitação adquirida, nem tão pouco a reconhece para efeito de ascensão na carreira. Portanto, o ideal é que estes centros sejam menos dependentes e mais ágéis, diferenciando-se de seus parceiros acadêmicos, a fim de que se tornem mais eficazes no seu papel de ponte pesquisa/ indústria. Sua capacidade de detectar oportunidades de inovação onde elas estão disponíveis deve ser preservada.

### OS CENTROS TÉCNICOS INDUSTRIAIS

Criados pelo poder público no fim da década de 40, os centros técnicos industriais se originam dos setores profissionais correspondentes. Seu objetivo é de contribuir para o desenvolvimento da pesquisa, aumento da produtividade e melhoria do controle de qualidade nas empresas. As atividades destes centros se dividem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de interesse geral para o setor ao qual pertencem e suporte às pequenas e médias indústrias (PMIs) em suas ações de normalização, assistência técnica, registro de patentes, formação de pessoal e subcontratação de pesquisa. Estas ações coletivas facilitam o acesso destes centros industriais aos programas europeus e lhes oferecem a oportunidade de testar novos processos.

Os 18 centros técnicos existentes na França empregam mais de 2500 pessoas que buscam atender às necessidades das PMIs. Os serviços de assistência técnica especializada, de consultoria e transferência de tecnologia representam 30% de sua atividade global.<sup>9</sup> No início da

---

<sup>9</sup> Fonte: MESR op. cit. pp 23-24.

década de 80, estes centros evoluíram com o emprego de novos procedimentos ligados às tecnologias genéricas. O Centro Técnico das Indústrias de Vestuário (CETIH), por exemplo, adotou o corte a laser e a concepção e fabricação assistida por computador.

O financiamento de suas atividades é parcialmente garantido por uma taxa parafiscal assumida pelas empresas do setor pertinente, que cobre 40% das despesas de P & D coletivo e de normalização técnica. O restante dos gastos é financiado pelos contratos mantidos com as empresas (cerca de 50% do total) e pela participação destes organismos nos programas da União Européia. Os participantes dos cursos de formação devem arcar com 10% dos custos.

Os CTIs são normalmente limitados por sua organização em ramos industriais para promover, de forma eficaz, a adaptação e a difusão de tecnologias inovadoras. Observa-se uma desconfiança dos industriais, principalmente de grandes grupos, em relação a sua atuação, justificada pelo receio de fuga de informação e pirataria. Como estes centros trabalham com várias empresas do mesmo setor, não há garantia de um atendimento específico mais adequado. Alguns empresários afirmam inclusive que a constante preocupação com a carreira científica inibe evolução destes centros em termos de tecnologia e concepção de produtos.

Os centros técnicos industriais e os centros regionais de inovação cumprem um papel relevante de instituição de pesquisa e de transferência de tecnologia para a indústria. Oferecem, inclusive, serviços equivalentes aos prestados pelas empresas de pesquisa sob contrato, mas algumas particularidades os separam destas empresas. As duas primeiras categorias trabalham quase exclusivamente com as PMEs e suas atividades são mantidas por recursos públicos. Já a viabilidade econômica de uma verdadeira EPC resulta de sua atividade comercial. A expectativa destas instituições é de possuir uma clientela sólida de grandes empresas e de PMIs ativas, capazes de manter uma demanda de tecnologias inovadoras. A tipologia de seus clientes varia e uma estrutura de transferência de tecnologia mais leve permite a oferta de uma gama de atividades melhor adaptadas aos interesses do industrial.

#### AS EMPRESAS DE CONSULTORIA EM TECNOLOGIA

Depreende-se dos modelos descritos uma similariedade de serviços oferecidos aos industriais e uma propensão à especialização, que depende da fonte de tecnologia, do parceiro científico e do cliente visado. As empresas de consultoria em tecnologia não fogem a esta regra. Apesar de muitas instituições de pesquisa oferecerem serviços de consultoria tecnológica, algumas empresas privadas se especializam neste campo.



As sociedades de serviços e de engenharia da informação (SSEIs), na França, se prestam melhor à sua análise.

Criadas na década de 60 por engenheiros oriundos das fábricas de equipamentos ou das grandes empresas de serviços de informática, as SSEIs caracterizam-se pela prestação de consultoria, mantida por pessoal técnico qualificado. Suas equipes compõem-se normalmente de engenheiros e técnicos especializados, capazes de promover a atualização de processos industriais e de desenvolver tecnologias de ponta. Os serviços propostos à indústria se referem a aplicação da informática à sua organização, gestão e estratégia de produção e vendas. Além da implantação de redes de comunicação e de processamento de dados, estas empresas realizam estudos e testes para a concepção de produtos de maior valor agregado.

Visando atender a esta demanda, as SSEIs ampliaram sua área de atuação, passando da telemática para a automática, incluindo atividades no campo da robótica e da gestão da produção assistida por computadores. Algumas empresas de serviços se especializaram no desenvolvimento de *softwares* especiais para as indústrias aeronáutica, automobilística, espacial e de telecomunicações. A Altran Tecnologias, por exemplo, inovou recusando-se a exercer suas atividades unicamente no campo da informática. Apesar de derivada desta concepção, abriu o leque de suas qualificações para as áreas de mecânica e óptica, dentre outras, dotando-se de um significativo potencial para a prestação de serviços de consultoria.

Estas empresas atuam junto aos industriais sob duas formas: prestação de serviços sob contrato e oferta de pessoal qualificado. A primeira forma corresponde a uma subcontratação externa. Engloba a realização de um estudo ou a concepção de um produto, a partir de um cronograma de atividades executado com os recursos da empresa de consultoria que cobra pelo serviço prestado. A segunda, refere-se ao deslocamento de pessoal especializado para a execução de trabalhos sob o controle e com os recursos materiais do industrial. Neste caso, a prestadora cobra pelo tempo de trabalho dispendido pelo seu técnico junto ao cliente.

A atividade de consultoria, no sentido de emissão de recomendações, é considerada vantajosa em termos de penetração no mercado. Mesmo não representando um grande volume de negócios, ela permite uma colaboração com cliente na fase de elaboração de um projeto. Esta interação prévia abre ao prestador a oportunidade de ocupar um lugar privilegiado quando da escolha dos eventuais parceiros para sua execução. As empresas de consultoria são tidas como fontes importantes de conhecimento em termos de metodologia, organização e

acompanhamento de projetos. A prestação de consultoria tecnológica à indústria não é um privilégio recente das SSEIs, pois as empresas de pesquisa sob contrato as precederam na oferta deste serviço. As vantagens atribuídas às empresas de consultoria podem ser explicadas quando se reconhece seu trabalho como parte de uma atividade econômica especializada.<sup>10</sup>

Estas empresas, mesmo com a ampliação de sua área de atuação, são limitadas para resolver questões complexas de inovação tecnológica, em função de sua competência e da especificidade de seu trabalho. A especialização no campo da informática pode, por exemplo, facilitar sua intervenção em outras disciplinas, mas não é suficiente para permitir-lhe a aquisição de competência em outros setores, a menos que seja motivada por um interesse objetivo que justifique o investimento. Como demonstra a análise a seguir, o espectro de ação das EPCs é mais amplo. Inclue também serviços de consultoria tecnológica, assegurados por divisões especiais ou pela associação com empresas especializadas nesta atividade.

#### AS EMPRESAS DE PESQUISA SOB CONTRATO

As EPCs surgiram na década de 50 para atender as necessidades de inovação das pequenas e médias empresas. São definidas como agências ou empresas públicas e privadas, especializadas no domínio das tecnologias genéricas<sup>11</sup>, que prestam serviços de pesquisa e desenvolvimento técnico a terceiros. Esta aceção ampla pode englobar desde grandes empresas públicas de pesquisa até agências governamentais, como o CNRS, recentemente atraídas a participar do mercado de tecnologia pela possibilidade de ganhos com tais atividades. Apesar de prestarem serviços similares, elas não se enquadram como empresas de pesquisa sob contrato, devido ao seu status jurídico e à sua estrutura administrativa. O que não as impede de competirem com agências públicas ou privadas pelos contratos de pesquisa.

---

<sup>10</sup> Trata-se de uma forma complementar de tratamento da tecnologia, adaptado às necessidades da indústria. Pode assumir características clássicas de consultoria, sob a óptica de serviços e deontologia, ou a especificidade de ações tecnológicas de âmbito pluridisciplinar. Segundo Cavalier (op. cit. p 4-7), é uma assistência tecnológica prestada por uma equipe especializada para otimizar a execução de uma tarefa em relação a uma solução interna. Esta aceção ampla da atividade não a distingue das ações das EPC, capacitando ambas as fontes a realizá-la.

<sup>11</sup> Entende-se como tecnologia genérica o conjunto de conhecimentos, processos e técnicas comuns a diversos setores industriais e atividades econômicas. O termo refere-se às tecnologias avançadas ou de ponta, como informática, biotecnologia e novos materiais, cujo uso generalizado contribui para o desenvolvimento de muitas áreas de conhecimento.

Alguns organismos de ligação pesquisa/indústria dependem da administração pública para assegurar a maioria do financiamento de suas ações, o que contraria a filosofia de uma empresa autônoma atuando em um mercado competitivo. Várias EPCs na França estão vinculadas aos órgãos públicos, como a Armines, a Gradient e a Central Recherche. O mesmo se dá com a alemã Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) e a Organização Holandesa de Pesquisa Científica Aplicada (TNO), responsáveis por um grande número de pesquisas sob contrato na Europa. Estes organismos possuem um status jurídico que lhes conferem uma posição de vantagem em relação às instituições privadas na oferta de serviços de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico em diversos domínios do conhecimento.

Foco de análise deste artigo, as EPCs privadas ao contrário devem assumir os riscos do mercado e se mostrar capazes de enfrentar uma concorrência sem depender diretamente do governo. Sua missão denota um carácter comercial de prestadora especializada na área tecnológica para atender às necessidades de competitividade do cliente. Organizadas a partir de estruturas leves, tais empresas são concebidas para permitir a execução de um projeto desde a fase de elaboração até a concepção de um protótipo. Suas ações visam proporcionar à indústria soluções operacionais, a um custo acessível em relação ao seu desenvolvimento interno. Estes grupos privados, como é o caso da Batelle nos Estados Unidos e da Bertin & Cia na França, participam ativamente no desenvolvimento de pesquisa e de novos processos, explorando seu potencial para encontrar soluções nem sempre imaginadas.

Tais empresas, em função de uma concorrência cada vez mais acirrada, colocam à disposição do industrial uma gama de conhecimentos pluridisciplinares e de competências variadas. Suas atividades, também regidas por contratos formais de subcontratação ou de fornecimento de mão de obra qualificada, se diferenciam da simples prestação de serviço, peculiar às empresas de consultoria.

Além das particularidades descritas e de sua dinâmica de ação, as EPCs se distinguem dos organismos públicos pelas seguintes características: independência comercial em relação ao Estado e aos grupos industriais; transferência de tecnologia ao cliente através de contratos privados e individuais; tendência a uma alta especialização tecnológica; abertura a todo tipo de cliente, independentemente do setor industrial ou da área de atuação; disponibilidade de recursos próprios para realizar pesquisas, desenvolver novos processos e comercializar seus resultados, através de filiais ou da concessão de licenças e patentes. Seus recursos humanos se compõem de engenheiros e técnicos especializados que assumem ao mesmo tempo o papel de equipe de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico. Por estes critérios de identificação, algumas

instituições não são consideradas empresas clássicas de pesquisa sob contrato. Somam-se ao exemplo do CNRS os centros públicos de pesquisa e ensino superior, as filiais dos grupos industriais, os laboratórios exclusivamente de testes e análises, os escritórios de engenharia e consultoria e enfim as SSEIs.

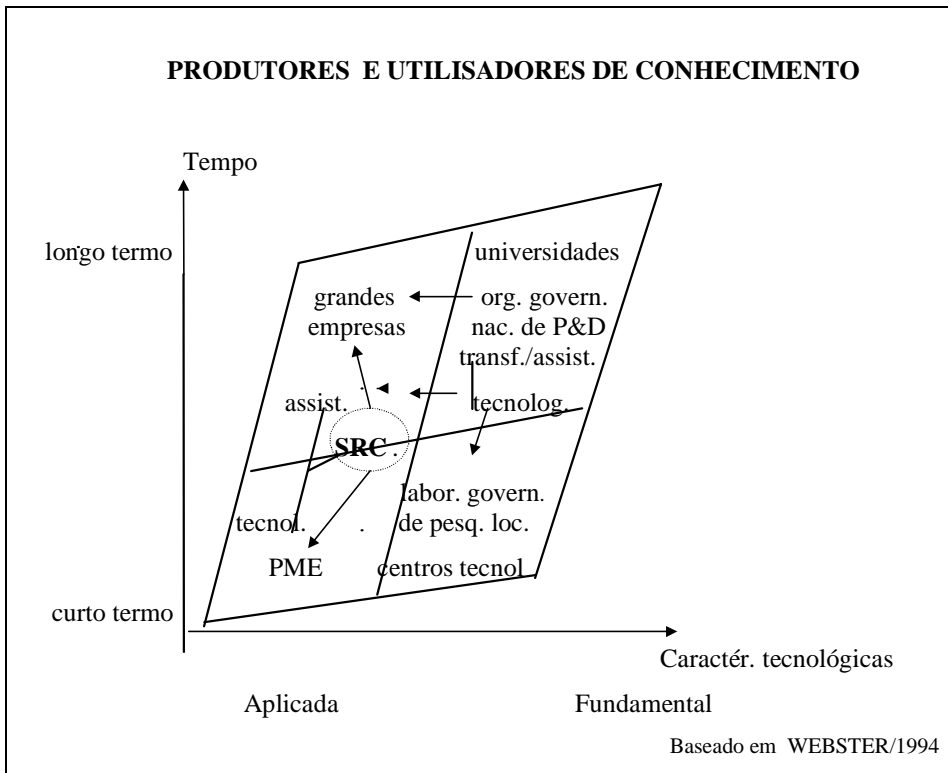
As empresas de pesquisa sob contrato garantem uma prestação de serviços similar à subcontratação de produção industrial. Elas desenvolvem trabalhos sob encomenda, regidos por cláusulas contratuais que definem as condições de realização e até questões relativas à propriedade intelectual resultante de uma ação conjunta. Além de ações pontuais no caso de bloqueio industrial, as EPCs oferecem à sua clientela os seguintes serviços: pesquisa sob contrato; estudos de prospecção e viabilidade; serviços de consultoria, de formação e assistência tecnológica complementar à atividade principal do industrial; cessão de pessoal técnico especializado; projetos de otimização da produção industrial; realização de testes; avaliação de soluções técnicas; concepção de protótipos e industrialização de produtos.

Muitos autores reconhecem o importante papel destas instituições como agentes de ligação entre os órgãos públicos de pesquisa e a indústria. Argumentam em sua defesa que a pesquisa acadêmica e a indústria constituem dois sistemas sociais com objetivos, atribuições, linhas de ação e limitações bem diferentes.<sup>12</sup> As universidades estão melhor adaptadas a desenvolver pesquisa básica ou pré-competitiva, caracterizada por uma menor especificidade, maior incerteza e longo prazo de realização a um custo razoável. Os laboratórios industriais desenvolvem em geral pesquisa aplicada à concepção de um produto. Neste caso, há maior especificidade, menor grau de incerteza e o prazo de execução da pesquisa é reduzido para amortecer seu alto custo. Tais particularidades impedem uma ligação direta entre estes sistemas, no âmbito de uma organização tradicional. Esta descontinuidade entre a geração do conhecimento científico e sua aplicação tecnológica suscita a mediação de organismos especializados para integrar eficaz e coerentemente suas diferentes características.

Visualiza-se a importância das EPCs, como agências de ligação pesquisa/indústria, representando-as no gráfico a seguir que analisa a

---

<sup>12</sup> Argumento baseado na análise de aspectos culturais entre as "agências de interface", os centros acadêmicos de pesquisa e de P & D industriais. Além dos tradicionais indicadores de êxito, como número de publicações, prêmios acadêmicos e produtos comercializados, comparou-se ainda a finalidade do esforço de pesquisa. Os resultados obtidos mostram que os pesquisadores dos centros universitários buscam o reconhecimento de seus pares. As agências de ligação visam o cliente e os centros industriais de pesquisa buscam atender os objetivos da companhia. Veja BRAUNLING, G. *Public policies, supporting technology appropriation*. Monografia apresentada na Conferência sobre Tecnologia e Competitividade, MIAT/ OCD, junho de 1990, p 3.



relação entre produtores de conhecimentos científicos e utilizadores interessados na sua aplicação tecnológica.

Inicialmente, observa-se a transferência de conhecimentos das universidades e dos órgãos públicos nacionais aos centros tecnológicos e laboratórios locais. A seguir, destaca-se a posição estratégica das empresas de pesquisa sob contrato, ligando estes produtores de conhecimentos e os utilizadores (grandes empresas e PME). Estas empresas assumem um papel relevante no processo de aplicação dos resultados da pesquisa ao desenvolvimento tecnológico e sua utilização para a solução de problemas específicos. Elas ocupam uma posição intermediária como agentes de interface que lhes permite realizar pesquisa aplicada e prestar serviços em melhores condições do que os centros académicos de pesquisa.

#### PANORAMA DAS EMPRESAS DE PESQUISA SOB CONTRATO NA EUROPA

O panorama a seguir sobre as principais EPCs europeias contribui para compreender sua forma de atuação e ilustrar suas particularidades. Existem cerca de 130 empresas de pesquisa sob contrato na Europa. A

grande maioria delas (97%) se concentra em apenas cinco países: Alemanha, França, Grã Bretanha, Holanda e Itália.<sup>13</sup> Há uma significativa diferença entre os organismos de cada país, quanto ao seus efetivos e volume de negócios. As empresas alemãs detêm a maior participação no mercado, seguidas pelas inglesas, holandesas, italianas e francesas. O quadro abaixo dá uma idéia das maiores empresas européias, com base nestes indicadores. Mostra ainda a sua categoria em relação ao Estado e sua área de atuação.

### PRINCIPAIS EPCs DA EUROPA

EPC	PAÍS	CATEGOR.	ATUAÇÃO	EFETIVO	NEGOCIOS
FhG	ALEMANHA	DPP*	PLURIDISCIP.	7 600	500 000
TNO	HOLANDA	DPP	PLURIDISCIP.	5 000	300 000
CISE	ITÁLIA	INDEPEND.	PLURIDISCIP.	660	73 000
ISMES SpA	ITÁLIA	INDEPEND.	PLURIDISCIP.	590	72 000
BERTIN	FRANÇA	INDEPEND.	PLURIDISCIP.	560	58 000
WRc	GRÃ BRET.	INDEPEND.	ESPECÍFICA**	640	42 000

Fonte: « *European Technology Directory* »

\*DPP: dependente do poder público

NEGÓCIOS: Volume em Milhares de ECU/1992<sup>14</sup> EACRO, Janeiro, 1993.

\*\*ESPECÍFICA: atividade especializada no área de meio ambiente e purificação de água.

Observa-se que as duas EPCs mais importantes (FhG e TNO) dependem do Estado. O seu tamanho, quando comparadas com as empresas privadas, se explica em parte pela adoção de uma estrutura calcada nos moldes da administração pública, mais departamentalizada e complexa. Por outro lado, a garantia de apoio financeiro governamental e auxílio direto à pesquisa possibilitam a diversificação de suas atividades, contribuindo para ampliar sua estrutura administrativa e o seu efetivo total. Mais de um terço dos recursos da TNO, por exemplo, provêm de fundos públicos.

Estas entidades executam atividades pluridisciplinares e atuam em diversas áreas, dentre as quais eletrônica, informática, materiais, energia,

<sup>13</sup> Veja: European Association of Contract Research Organisation (EACRO), *Contract research*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1991, pp 23- 46. Outra boa referência sobre o assunto é o estudo: *Les organismes de recherche sous contrat dans la CEE*, Comunidade Econômica Européia, EUR 12112-FR-EN, 1989.

<sup>14</sup> A antiga unidade monetária européia (ECU) era calculada a partir do conjunto de moedas dos países membros, ponderadas segundo o peso econômico de cada um deles e recalculadas a cada dia na Bolsa de Valores, de acordo com o fluxo de câmbio. A taxa vigente em 18 de outubro de 1996 era de US\$ 1,24 por ECU.

saúde, meio ambiente e defesa. Contrariamente à iniciativa privada, elas têm ainda como objetivo o desenvolvimento de pesquisa estratégica a longo prazo para apoiar a indústria do país ao qual pertencem. Esta tarefa favorece a transformação de alguns setores, que nas empresas privadas não passam de meros departamentos especializados, em verdadeiras estruturas de pesquisa autônomas. Serve de exemplo a FhG, organismo estatal sem fins lucrativos, onde o cliente paga apenas os custos da pesquisa aplicada à solução de seu problema. Sua estrutura se compõe de nove grandes divisões autônomas, responsáveis pela gestão de vários institutos de pesquisa. Só a divisão de microeletrônica mantém oito institutos, dentre eles o de Tecnologia do Estado Sólido e de Desenvolvimento de Circuitos Integrados.

Apesar da significativa presença do Estado no processo de transferência de tecnologia em quase toda Europa, há uma ativa participação da iniciativa privada. Os grandes grupos executam ações pluridisciplinares em vários domínios. A tendência à especialização em alguns ramos conjuga-se com a capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos para solução de problemas específicos em outros setores industriais. Nota-se no citado quadro que o volume de negócios das empresas privadas em relação ao seu efetivo é mais equilibrado do que nas instituições públicas. Em termos proporcionais, as empresas como Bertin podem atingir um volume de negócios mais significativo do que os organismos públicos, com um efetivo total relativamente mais baixo. O elevado volume de negócios (500 000 MECU) registrado pela FhG foi obtido com um número de empregados (7 600) igualmente alto.

Nos Estados Unidos, a Batelle e a SRI Internacional são sem dúvida as EPCs mais conhecidas. Tais empresas seguiram, contudo, um caminho inverso ao escolhido por suas homólogas europeias, optando por uma atuação independente do Estado. Estas instituições asseguram a ligação entre os produtores de conhecimentos científicos e os industriais. São igualmente responsáveis pela geração de parte do conhecimento acessível ao público. Sediada na Alemanha, a Battelle Europa ocupa uma posição comparável à de Bertin & Cia, registrando em 1992 um volume de negócios de 55 000 MECU com 660 funcionários.<sup>15</sup> O modelo inglês se aproxima da tradição americana de empresas de pesquisa sob contrato independentes.

Comparada com outros países europeus, a França se caracteriza por ter numerosas empresas de pesquisa sob contrato com baixos volumes de negócios, as quais representam 22% do total do continente. Segundo a ANVAR, existe mais de cinquenta empresas na França, responsáveis

---

<sup>15</sup> Fonte: *European Technology Directory*. EACRO, janeiro de 1993. pp 12-21.

por um faturamento de US\$ 254,2 milhões em serviços em 1993. Deste total, US\$ 139 milhões foram faturados pelas trinta EPCs clássicas existentes, responsáveis pela geração de cerca 1 500 empregos. Um valor aproximado de US\$ 11 milhões resulta de contratos mantidos com as PME.<sup>16</sup> Como observado, o restante da estrutura se compõe de centros de pesquisa e de empresas de tecnologia dependentes do poder público.

A análise da situação francesa mostra assim uma nítida preponderância da iniciativa privada no domínio da pesquisa sob contrato. Bertin é a maior instituição do gênero no país e uma das grandes companhias européias. Como indicam os dados, a lider francesa registrou um volume de negócios (58 000 MECU) muito superior ao alcançado por suas compatriotas, com um efetivo total de 560 pessoas. A Hydrometal e Frottement, segunda empresa privada do país, obteve 18000 MECU, com um efetivo de 170 funcionários, como resultado de sua atuação no mercado de tecnologia em 1992. A imagem de Bertin & Cia não se respalda apenas no seu tamanho, baseia-se sobretudo no reconhecimento de seu *know how*, na sua pluridisciplinidade em relação ao restante da categoria e nas suas realizações no campo da inovação tecnológica. Além da concepção e comercialização de produtos sob sua marca, ela desenvolve pesquisa aplicada e promove a transferência de tecnologia à indústria. A maioria de seus contratos são realizados com os grandes grupos, entre eles várias empresas estatais.

A ação das empresas de pesquisa sob contrato depende da infraestrutura global de inovação na qual as agências de P & D atuam e dos mecanismos de ligação entre produtores e utilizadores de conhecimentos. A especificidade do sistema europeu se deve à forte presença do Estado neste processo. Ela pode ser justificada por fatores culturais, pelas características dos mercados locais (normalmente pequenos) e pelo ambiente sócio-político que privilegia mecanismos de regulamentação, incentivos fiscais à pesquisa e o seu financiamento através de programas estatais e da ajuda direta de entidades do governo.

#### ATUAÇÃO DAS EMPRESAS DE PESQUISA SOB CONTRATO NO SISTEMA DE INOVAÇÃO

Porque os industriais recorrem à tecnologia externa? Qual é o método de ação das empresas de pesquisa sob contrato? São elas realmente capazes de atender as exigências do mercado? Estes e outros questionamentos, inclusive sobre o financiamento de suas atividades e

---

<sup>16</sup> Veja: ANVAR, *Aide à l'innovation technologique. Bilan 1994 et objectifs 1995*. Informe à imprensa de fevereiro de 1995, pp. 63 e 64.



os eventuais problemas enfrentados por estas instituições, podem ser esclarecidos a partir da análise de sua atuação no campo tecnológico.

Via de regra, os industriais recorrem a estas instituições especializadas em P&D por falta de competência ou recursos para o desenvolvimento *in loco* de um processo ou produto. Buscam alternativas para a solução de problemas específicos. Esta necessidade de complementar sua própria capacidade tecnológica pode ser justificada, principalmente, pelo interesse em adquirir novos conhecimentos e técnicas não disponíveis na empresa. Através deste recurso, o industrial pode dispor de pessoal técnico especializado, ter acesso a recursos materiais inovadores e otimizar os custos de pesquisa em relação ao tempo disponível.

Naturalmente, mudanças macro-econômicas responsáveis pela evolução do sistema industrial podem explicar este conjunto de novas demandas no sentido global. Seus efeitos são às vezes vistos com o resultado de uma estratégia "pós-fordista" menos hierárquica e mais heterogênea, na qual o sucesso da empresa depende de uma especialização flexível em torno de algumas tecnologias essenciais e fortemente protegidas. Identificadas como genéricas, estas tecnologias são importantes para a manutenção do capital em um mercado competitivo. O recurso à pesquisa sob contrato facilita ao industrial o acesso às novas tecnologias a um custo reduzido.

Segundo a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE), uma situação de crise estrutural prolongada influenciou a estratégia das empresas, contribuindo para o aumento da subcontratação de serviços.<sup>17</sup> O fato levou progressivamente algumas empresas especializadas a se dirigirem aos organismos em melhores condições de responder à sua demanda, tais como os centros de ensino e pesquisa e as instituições públicas e privadas de pesquisa sob contrato. Esta interação possibilitou a criação de redes de transferência de tecnologias entre alguns setores, dentre os quais: indústria automobilística, informática e eletrônica. O resultado foi o estabelecimento de um novo processo de inovação válido tanto para as grandes indústrias como para as PMEs.

Trata-se de um processo caracterizado pela integração de sistemas, flexibilidade de ação, realização de atividades em rede e tratamento paralelo de dados, que explica em parte a método de trabalho das EPC. A sua implantação se apoia no estabelecimento simultâneo de núcleos e de alianças estratégicas entre setores nos quais as firmas detectam

---

<sup>17</sup> Veja: *University enterprise relations in OECD member countries*. DSTI/SPR/89.37. Paris, OCDE, 1990, p 10.

problemas tecnológicos comuns, difíceis de se resolver individualmente. Parte das demandas da indústria podem, por exemplo, resultar da necessidade de se obedecer às exigências e parâmetros impostos para proteção do meio ambiente. Mesmo as grandes empresas recorrem a este tipo de associação, no caso do uso de tecnologias e instrumentos normalmente caros, como a ressonância magnética nuclear para testar novos produtos.

O método de ação das empresas de pesquisa sob contrato se baseia na conversão do conhecimento científico em tecnologia, no desenvolvimento de tecnologias genéricas e sua adaptação para possibilitar a transferência à indústria. As vezes, a fonte que possibilita o atendimento de uma demanda tecnológica específica de um cliente se encontra um sistema complexo diferente do seu campo de especialização. Mas, a experiência destas empresas as tornam capazes de identificá-la e de aplicá-la para resolver um problema em outro setor. Um bom exemplo é o caso de uma empresa especializada em mecânica e acústica que aplica sua experiência na solução de um problema no domínio da energia nuclear. Mesmo quando a tecnologia da nova fonte é por definição adaptável ao sistema-alvo, a análise criteriosa de ambos sistemas (fonte e objetivo) é essencial para a sua identificação. Ela facilita a adaptação pretendida e a conversão da tecnologia em P & D práticos, a fim de viabilizar sua inserção no novo sistema e atender a uma demanda objetiva. Este processo especial de inovação constitui a “transferência adaptativa de tecnologia”, característica das EPCs.

As opções viáveis para a solução de problemas industriais, cada vez mais complexos, repousam na transferência de tecnologia à partir de uma fonte externa, no desenvolvimento de uma tecnologia específica apropriada ao cliente ou na identificação de uma combinação ótima de tecnologias novas e existentes que atendam ao seu interesse. Quando se trata de complementar seu esforço interno, a EPC deve ser suficientemente flexível para se associar a outros centros de pesquisa, pelo tempo que for necessário, favorecendo assim sua ligação com a indústria. Neste caso, parte dos equipamentos e do material de trabalho se desenvolve em conjunto com outras instituições de pesquisa, que contribuem com o *know how* e eventual ajuda financeira. As EPCs francesas mantêm uma boa interação com centros públicos e privados de pesquisa, através de mecanismos de subcontratação e associação. A relação entre os pesquisadores destas empresas e seus pares externos é garantida pela participação em eventos científicos e pela realização de atividades de ensino e pesquisa conjunta.

A participação das EPCs em programas industriais da Comunidade Européia, dirigidos ao desenvolvimento de tecnologia de ponta, é também uma forma de complementação de sua capacidade interna e uma opção

de financiamento externo. Dentre os principais programas-quadro europeus, citam-se o BRITE (tecnologias industriais e novos materiais), o ESPRIT (tecnologias da informação) e o RACE (telecomunicações). Constituem uma outra alternativa de capacitação e recursos os projetos nacionais nas áreas de energia nuclear, aeronáutica e espaço. Estes programas promovem a interação entre os pesquisadores, viabilizando o acesso a novos conhecimentos e tecnologias necessários ao exercício de suas atividades.

Como a maioria dos avanços tecnológicos se produzem neste contexto, a possibilidade de ampliar seu potencial científico-técnico justifica a participação das EPCs nestes projetos. No entanto, o desenvolvimento de métodos apropriados e sua experiência para combinar adequadamente tecnologias externas com o *know how* do cliente são ainda mais importantes. Aliás, esta é a chave do seu sucesso. Caso contrário, o industrial rejeitará a solução proposta e todo o trabalho poderá ser inviabilizado.

As dificuldades detectadas neste tipo de cooperação estão geralmente ligadas à duração da pesquisa em relação aos resultados esperados, à definição conjunta de parâmetros e à troca de informações entre os parceiros. A subcontratação de pesquisa externa implica normalmente em uma defasagem adicional de tempo para obtenção dos resultados, podendo ocasionar um aumento nos custos da tecnologia desenvolvida. Em alguns casos, o contratante principal exige a confidencialidade dos resultados, o que pode dificultar a sua difusão e impedir o sucesso da intervenção. Além do mais, a transferência de tecnologia de um domínio a outro nem sempre é fácil. Trata-se de um processo complexo em função do número de participantes e de fatores administrativos. O atraso na difusão de resultados pelos outros participantes pode, por exemplo, torná-los obsoletos. Uma EPC deve levar em conta todos estes fatores e buscar racionalizá-los em termos de custo-benefício de sua atividade.

No que se refere aos principais meios de financiamento de suas atividades, as EPCs, como as outras empresas, utilizam geralmente fundos próprios para a cobertura de despesas com pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Esta fonte de investimento é normalmente limitada pelo fluxo interno de recursos disponíveis. A parte destes recursos dedicada ao desenvolvimento de novos instrumentos representa 30 a 40% de seu volume de negócios. Como ela se mostra, via de regra, insuficiente para cobrir as necessidade da empresa, deve-se então recorrer às fontes externas de financiamento.

Além da associação a outros centros e da participação em programas públicos de pesquisa, outra alternativa de financiamento

externo é o acesso aos fundos especiais do governo para a pesquisa sob contrato. Tratam-se de recursos proporcionais à participação das EPCs no mercado de tecnologia, calculados a partir do volume de negócios resultante de seus serviços à indústria. Quando bem aplicado, este tipo de financiamento pode ser muito eficaz, por permitir uma expansão mais rápida da empresa. Utilizado normalmente na Alemanha e aplicado também na Holanda, esta forma de apoio governamental contribuiu para garantir a expansão e o sucesso das empresas de pesquisa sob contrato, como a FhG e a TNO.

Esta fórmula foi instituída na França em 1984 sob a forma de um crédito anual da ANVAR, proporcional ao valor total dos contratos de pesquisa e desenvolvimento industrial concluídos pela empresa no ano anterior. A taxa de cálculo varia de acordo com o tipo de instituição e a empresa contratante. Quando se trata de contratos entre EPCs clássicas e grandes empresas, ela é de 10,5% do valor total faturado no ano anterior e de 50% do total de negócios contratados com PMEs. No caso de empresas vinculadas ou de órgãos públicos de pesquisa, a proporção é de respectivamente 7% do valor dos contratos com grandes empresas e de 33,3% com PMEs. O financiamento visa a renovação do capital científico e tecnológico da empresa de pesquisa sob contrato. Engloba pesquisa a médio prazo, aperfeiçoamento de pessoal técnico e modernização dos instrumentos básicos. A pesquisa deve ser de amplo espectro, sem aplicação industrial específica, e os equipamentos de alto padrão tecnológico.<sup>18</sup>

O apoio do Estado a estas empresas implica no reconhecimento da importância das tecnologias genéricas para o desenvolvimento industrial e do papel das EPC no seu domínio e aplicação e difusão. Cinco anos após sua instauração na França, este financiamento resultou no aumento de 31% do efetivo de pesquisa sob contrato e de 48% do número de contratos, induzindo a um significativo aumento dos investimentos. O valor dos créditos concedidos pela ANVAR em 1994, com base no volume total de negócios de 1993, foi de US\$ 18.6 milhões, dos quais US\$ 13,6 milhões para as trinta empresas clássicas de pesquisa sob contrato.<sup>19</sup> Esta demanda e os investimentos diretos das EPCs sugerem uma

---

<sup>18</sup> Fonte: ANVAR, *Aide-memoire sur l'abondement en faveur des sociétés de recherche sous contrat*. Paris, setembro de 1992, pp. 2- 6.

<sup>19</sup> Devido a uma conjuntura econômica desfavorável em 1993, responsável por cortes no orçamento público e uma conseqüente redução no número de contratos, os valores de 1994 incluem uma aumento excepcional de 10% nas taxas de cálculo dos créditos da ANVAR. Veja: *Aide à l'innovation technologique*, já citada, p 64.

constante preocupação com a manutenção de seus equipamentos e capacitação de seu pessoal técnico.

## PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS DE PESQUISA SOB CONTRATO NO MERCADO DE TECNOLOGIA

O êxito de uma EPC não se mede apenas por sua capacidade tecnológica ou pelo grau de interação com seus parceiros científicos, mas também por sua atuação no plano comercial. Neste tópico, busca-se mostrar a importância de sua relação com a clientela e as eventuais dificuldades ligadas à questão do acesso ao mercado.

Os contratos firmados pelas EPCs definem geralmente sua relação com os clientes. Dentre os diversos tipos existentes, destacam-se os contratos com compromisso de resultados ou de fornecimento de meios, os contratos de cessão de licenças e os acordos-quadro. Os primeiros se referem à subcontratação de pesquisa para a solução de um problema industrial específico, a partir de um cronograma de trabalho, com metas e prazos definidos com o cliente. A indústria automobilística, ao optar por esta modalidade para o desenvolvimento de tecnologias especiais, inclui cláusulas de exclusividade a fim de impedir sua transferência à concorrência. A segunda categoria engloba os contratos para fornecimento de máquinas, equipamentos e pessoal técnico especializado à indústria. Os exemplos mais comuns são os estudos de transferência de tecnologia, comandados pelos centros de pesquisa europeus, ou de estratégia de tecnologia industrial, através dos quais o cliente tem acesso a um estudo ou a um programa já disponível, ou ao pessoal capacitado para desenvolvê-lo.

Os acordos-quadro garantem uma assistência permanente ao industrial para a solução de problemas de ordem geral. Trata-se de uma forma cômoda de parceria praticada pelos grandes grupos industriais europeus, principalmente franceses como EDF e SNCF. As cláusulas de exploração dos resultados são previamente acordadas pelas partes. Elas facilitam a realização de trabalhos exploratórios e uma intervenção rápida na prestação de assistência técnica ou consultoria, de valor unitário não superior a U\$ 20 mil dólares americanos, sem a necessidade de novas formalidades.

A gestão da propriedade industrial constitui um aspecto importante da negociação destes contratos com os clientes. Quando um empresário assina um contrato com uma EPC para o desenvolvimento de processo específico a patente obtida é geralmente de propriedade do cliente. Mas quando se trata de tecnologia genérica de uso múltiplo, a empresa de pesquisa negocia os resultados obtidos fora do setor de origem para sua aplicação em vários domínios. As patentes obtidas em comum e com

divisão de custos são exploradas em parceria. No entanto, as patentes registradas pela EPC, sem nenhuma participação do cliente, podem ser exploradas diretamente pela mesma através de filiais ou dos contratos acima descritos.

A clientela de uma EPC se compõe de promotores e de usuários dos avanços tecnológicos obtidos. O primeiro grupo compreende os órgãos públicos encarregados da promoção do desenvolvimento científico-técnico, sem finalidade de uso direto. A ANVAR, o Ministério da Pesquisa e as forças armadas francesas, bem como a Comunidade Européia cumprem este papel para satisfazer a demanda de outros usuários. Este fato reflete uma ativa participação do Estado como cliente privilegiado das empresas de pesquisa na Europa. Os pedidos destes organismos representam 30% do volume de negócios da firma francesa Bertin. O segundo grupo engloba a maioria das empresas públicas que demandam uma tecnologia ou sua aplicação para solucionar um determinado problema. Sua participação chega a 70% do total dos negócios da Bertin<sup>20</sup>. A subcontratação de parte de componentes tecnológicos pelas grandes empresas (GEC-Alsthom, La Poste, France Telecom) é mais significativa do que das PMEs. Ela ocorre geralmente no âmbito dos projetos nacionais de pesquisa.

Existe na França a Associação das Empresas de Pesquisa sob Contrato a Serviço das PMEs, que se encarrega de manter o contacto entre estas categorias. Criada em 1990, por iniciativa da Associação das Sociedades Independentes de Pesquisa e Desenvolvimento Industrial, esta rede de P & D, composta de 10 membros, visa facilitar a transferência de *know how* das EPCs para as pequenas médias empresas.<sup>21</sup> Esta interação promove a identificação de oportunidades de negócios para as empresas de pesquisa sob contrato.

Estas empresas utilizam ainda a experiência e o conhecimento de seu pessoal técnico para descobrir novos clientes. Esta análise prospectiva inicia-se com o intercâmbio de informações entre os técnicos e seus parceiros externos, através da participação em eventos científicos e associações de pesquisa. A interação dos engenheiros das divisões técnicas com os setores comerciais, além de permitir a adaptação de tecnologias genéricas aos interesses do cliente, contribui para estabelecer uma estratégia de mercado. A prospecção a curto e médio prazo baseia-se, porém, na evolução dos pedidos e trabalhos realizados a clientes

---

<sup>20</sup> Sobre a atuação francesa, veja: SIQUEIRA, Paulo César. *Les sociétés de recherche sous contrat en France: un exemple de liaison entre la recherche scientifique et l'industrie*. Paris, CNAM, 1996, pp. 51-75.

<sup>21</sup> Veja : DARCEY, Joël, «Sociétés de recherche sous contrat: un élément-clé du transfert». In *Courrier ANVAR no. 86*, Paris, Março/Abril 1992, pp 5 - 8.

tradicionais. Sua análise fornece uma idéia das necessidades desta clientela.

As mudanças no sistema de inovação influi no comportamento das empresas de pesquisa sob contrato. Constata-se nos últimos anos uma transformação gradual da relação destas empresas com sua clientela, fruto de uma participação direta no desenvolvimento de novos processos em áreas estratégicas para a modernização industrial. Até agências como o CNRS, procuram se adaptar às novas exigências, mantendo uma relação mais objetiva com os clientes. Tal reação reforça sua posição como principais concorrentes da iniciativa privada, ao lado dos centros técnicos industriais, dos CRITT e das estatais européias FhG e TNO. As EPCs os têm como seus concorrentes privilegiados, sob a alegação de que o apoio estatal a estes organismos lhes permite uma prestação de serviços a custos inferiores ao do mercado. O custo elevado de P&D é uma constante ameaça à participação destas empresas no sistema.

O desempenho das EPCs tem estimulado as indústrias a recorrem cada vez mais à subcontratação, o que reflete uma forma de atuação mais ativa do que passiva. Elas estão menos propícias a participar de uma relação patrão/servidor e mais interessadas a ocupar na prática uma posição de parceiro igualitário. São vistas como indutoras de tecnologia, capazes de analisar objetivamente o problema do cliente e de utilizar seu potencial para encontrar soluções mais adequadas às suas necessidades. A execução de um projeto de pesquisa, com a utilização de mão de obra especializada, supõe, por exemplo, uma estreita colaboração com a estrutura operacional da firma contratante. Não se trata apenas de uma prestação de serviço, mas de uma intervenção objetiva da EPC que orienta a tomada de decisão pelo industrial.

Há uma expectativa da clientela em relação aos serviços prestados pelas empresas de pesquisa sob contrato que deve nortear suas ações. Dentre os seus interesses, destacam-se :

1. A clientela quer ter acesso a equipamentos inovadores e prestes a serem usados, o que obriga a empresa a manter equipamentos modernos e pessoal técnico capacitado.

2. O usuário espera uma resposta rápida às suas demandas. Assim, a solução dos problemas propostos deve obedecer a um cronograma a curto prazo, adaptado às suas necessidades.

3. A EPC deve buscar soluções funcionais e de aplicação imediata. A interação objetiva com o cliente é essencial para a definir os parâmetros e otimizar os esforços. Deve-se dar um apoio eficaz à tomada de decisão, mas cabe ao usuário a liberdade de decidir.

Na prática, poucos clientes são capazes de definir claramente a tarefa a executar. Além do mais, o recurso a tais empresas de pesquisa significa que o cliente tem a expectativa de obter uma maior-valia tecnológica, uma contribuição original, enfim uma verdadeira inovação. Portanto, ele não pode conhecer a priori o desenrolar do trabalho. No início, a EPC também não sabe necessariamente qual será a solução tecnológica adequada ao problema apresentado. Desta forma, uma colaboração efetiva facilita a compreensão e melhor definição das necessidades do parceiro industrial. Este entrosamento pode gerar uma transferência de tecnologia, acompanhada de uma contribuição metodológica ou de uma reorganização da produção. Uma transferência tecnológica dificilmente se reduz a um objeto independente do desenvolvimento de um produto ou de seu processo de fabricação com vistas ao mercado.

A falta desta coordenação com cliente gera problemas técnicos, ligados à imprecisão de especificações ou à indicação de parâmetros pouco confiáveis. A imprecisão pode levar a resultados inaceitáveis pelos clientes ou contrários aos seus interesses e expectativas. Outros problemas estão ligados à falta de competência da própria empresa de pesquisa para atender uma demanda específica. Mas, o maior desafio de uma EPC consiste em identificar a necessidade real do cliente para lhe propor uma solução técnica adequada.

No plano comercial, as dificuldades se resumem à incapacidade de acesso ao mercado com um produto a preço competitivo. Alguns clientes não conseguem comercializar um novo produto em função de seu preço final. Sua concepção no plano tecnológico se dá sem dificuldades, mas sua aceitação no mercado pode ser inviabilizada pelo alto custo da tecnologia ou do novo material empregado. Ilustra este impasse o desenvolvimento de uma sonda dentária por uma EPC francesa, sob encomenda. Apesar de sua perfeição técnica e de sua adaptação aos interesses do cliente, ela não foi comercializada devido à repercussão do custo dos materiais empregados no seu preço final. Fatores culturais também podem afetar a sua comercialização. Estes exemplos indicam que a solução de problemas industriais se faz em conjunto e por etapas progressivas. Antes de se iniciar a exploração de uma tecnologia, estudos de factibilidade e de mercado são necessários para se evitar os riscos de impasse.

A partir das considerações já desenvolvidas, pode-se estabelecer uma síntese das principais preocupações destas instituições de pesquisa em relação à sua participação no mercado de tecnologia, conforme relacionado abaixo.



1. Cada empresa de pesquisa sob contrato deve constantemente tentar manter uma vantagem tecnológica na sua área de atuação ou campo de especialização, em relação aos concorrentes.
2. As EPC devem desenvolver tecnologias adaptáveis a várias funções. Seus esforços devem se orientar a uma especialização flexível para atender as diversas necessidades do mercado.
3. A preocupação em garantir um bom nível de competitividade aos produtos encomendados pela clientela é constante.
4. As empresas de pesquisa sob contrato devem estabelecer uma boa interação com seus clientes e um diálogo constante com outras fontes de P&D. Esta interação vai desde o estudo à concepção do produto, passando pela negociação contratual e por sua comercialização.
5. As EPC devem se responsabilizar pelas despesas correspondentes às suas atividades e pelos custos da análise prospectiva para a adaptação de sua tecnologia ao mercado. O equilíbrio financeiro deve ter por base os serviços prestados indústria.

O recurso às empresas de pesquisa como ponte para o acesso a novos processos depende também da competência tecnológica do interessado. Paradoxalmente, quando mais reconhecida for a competência de uma indústria em certos setores, maior a sua capacidade de identificar tecnologias externas para complementar sua própria competência. Um estudo comparativo das indústrias na Alemanha e na Grã Bretanha demonstra que as firmas alemãs, por serem proporcionalmente mais competentes do que as inglesas, estão melhor preparadas para recorrer às fontes externas de tecnologia. As indústrias na Inglaterra, ao contrário, dependem mais da associação ou fusão com seus parceiros industriais para garantirem maior competitividade aos seus produtos.<sup>22</sup>

## CONCLUSÃO

Depreende-se da presente análise que uma dinâmica favorável catalisa a tentativa de conciliação de interesses entre o pesquisador e o empresário industrial, através da pesquisa sob contrato. As empresas do setor oferecem aos industriais a oportunidade de acesso a conhecimentos e técnicas nem sempre disponíveis internamente. Por outro lado, a cooperação entre as duas partes permite uma divisão de

---

<sup>22</sup> Veja: CHEESE, J., «Sourcing technology-industry and higher education in Germany and Britain». In *Industry and Higher Education*, março de 1993. pp 30-38.

riscos e competências que a torna atrativa. Além da oferta de serviços especializados, o papel destas empresas como agência indutora de tecnologia é incontestável. Devido ao seu profissionalismo, à pluridisciplinariedade de suas ações e flexibilidade de sua atuação, elas são consideradas mais aptas a atender as demandas da indústria do que os centros tradicionais de pesquisa.

Desde a sua criação na década de 50, as empresas de pesquisa sob contrato evoluíram qualitativamente em termos técnicos. A tendência à especialização flexível em alguns setores de ponta contribuiu para a melhoria dos serviços prestados à clientela. Graças à constante preocupação com a renovação de sua capacidade técnica, os meios de pesquisa à disposição do industrial são cada vez mais inovadores e eficazes. No plano comercial, esta evolução se caracterizou por uma adequação de suas estruturas administrativas à crise econômica dos últimos anos, responsável pela diminuição dos investimentos públicos e conseqüente queda na demanda de grupos estatais. Como as outras empresas, as EPCs se vêem afetadas por tais flutuações, mas a complexidade de suas ações dificulta uma recuperação a curto prazo.

Apesar disto, a pesquisa sob contrato vem se consolidando no sistema de inovação. Observa-se uma efetiva participação das EPCs no desenvolvimento de novos processos e produtos. O seu êxito na Europa influenciou a adoção do modelo pela Polônia e Hungria, no final do regime comunista, dando provas de sua credibilidade. Trata-se, contudo de uma atividade complexa e custosa, na qual a manutenção da vantagem tecnológica em relação às concorrentes implica no aumento significativo de suas despesas. Este fato explica o recurso aos financiamentos externos, principalmente através da participação em programas estatais de pesquisa. Devido ao seu custo, a subcontratação suscita a oposição de muitos industriais das pequenas e médias empresas. Em consequência, o mercado se reduz praticamente aos grandes grupos públicos ou privados, detentores de um expressivo orçamento de P&D.

Os dirigentes das EPCs defendem, com entusiasmo, o reconhecimento de seu papel original na como agências de ligação pesquisa/indústria. A realidade, porém, é um pouco mais complexa do que o mero discurso sobre a especificidade de seus serviços. O argumento, as vezes exagerado, tem conotação de propaganda. Contudo, não se pode refutar a importância destas empresas. De fato, não se trata apenas de uma oferta de tecnologia, mas de um processo mais elaborado de transferência de conhecimentos e técnicas ao industrial. Constitui uma interação objetiva que foge às regras clássicas de uma simples transação comercial.

O equilíbrio entre a oferta e a demanda de tecnologia em um mercado competitivo exige a conciliação de fatores comerciais e técnicos para evitar os riscos de insucesso. O seu alto custo não pode ser justificado apenas pela especificidade das prestações. A participação no mercado supõe uma oferta de serviços de qualidade que atenda aos interesses do cliente. O sucesso da subcontratação depende de sua inserção no contexto econômico, representada pela garantia de acesso ao mercado do produto ou processo encomendado pelo industrial.

As EPCs privadas européias diferem de suas homologas americanas, devido à sua dependência em relação ao Estado para a exploração de seu potencial tecnológico. Mesmo justificado, o apoio significativo, inclusive como cliente privilegiado, as tornam vulneráveis às políticas governamentais e aos efeitos econômicos em uma situação de crise. Dificulta, inclusive, uma atuação mais objetiva em termos de pesquisa estratégica. Esta posição contradiz a imagem de empresas privadas atuantes em um mercado competitivo.

Além das questões analisadas, outros questionamentos poderiam ainda ser colocados sobre as EPCs. Por exemplo, são elas capazes de exercer suas atividades sem o apoio público, de forma a poder concentrar seus esforços na pesquisa estratégica? Os centros acadêmicos de pesquisa poderiam substituir algumas funções essenciais das EPCs no seu papel de interface? Estão elas aptas a expandir suas ações em prol do desenvolvimento regional? As respostas à estas questões dependem de uma análise comparativa de algumas empresas européias e das políticas nacionais para o setor, o que foge ao escopo do presente artigo.

De qualquer forma, as considerações já desenvolvidas sobre dinâmica de ação das EPCs confirmam sua importância no sistema de inovação. As informações sobre sua participação no mercado de tecnologia permite avançar que elas continuarão a exercer um papel relevante como agências de interface pesquisa/indústria. Principalmente, quando se observa o seu constante empenho na busca de novas competências e na melhoria de sua relação com a clientela, para assegurar uma posição no mercado. Apesar do reconhecimento desta atividade pelo sistema, a conciliação do fator tecnológico com sua comercialização representa sempre um desafio. Estabelecidas as bases, restam ainda dificuldades a ultrapassar para o pleno êxito da pesquisa sob contrato. O esforço de inovação e a adaptação às exigências do mercado deverão sempre guiar suas ações.

## BIBLIOGRAFIA

- ANVAR, *Aide à l'innovation technologique: bilan 1994 et objectifs 1995*. Informativo à imprensa. Paris, ANVAR, fevereiro de 1995.
- BRAUNLING, G., *Public policies supporting technology appropriation*. Monografia apresentada na Conferência sobre Tecnologia e Competitividade. OCDE, junho de 1990.
- CASSIER, Maurice, *Les contrats de recherche entre l'université et l'industrie: l'émergence d'une nouvelle forme d'organisation*. Paris, Escola de Mines, 1995. Tese de doutorado.
- CAVALIER, Michel, *Le conseil en hautes technologies*. Paris, STS/CNAM, 1995.
- CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), *Les relations avec les entreprises: la recherche à objectifs partagés et les transferts de technologie*. Paris, CNRS, 1995.
- CHEESE, J., « Sourcing technology- industry and higher education in Germany and Britain », in *Industry and Higher Education*, Março de 1993.
- CEE (Commission des Communautés Européennes), *Les organismes de recherche sous contrat dans la CEE*. CEE/EUR, 12112-FR-EN, 1989.
- DARCEY, Joël, « Sociétés de recherche sous contrat: un élément-clé du transfert », in *Courrier ANVAR no. 86*. Paris, Março/Abril de 1992.
- EACRO (European Association of Contract Research Organisations), *Contract research*. Dordrecht, Klumer Academic Publishers/EACRO, 1991.
- EACRO. *European technology directory*, Londres, EACRO/ Business Image, 1993.
- MESR (Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche), *Les centres de ressources technologiques pour l'innovation dans les PME*. Paris, MESR, fevereiro de 1995.
- OCDE (Organisation de Coopération et de développement Economiques), *La politique d'innovation en France*. Paris, Economica, 1986.
- OCDE, *University enterprise relations in OECD member countries*, DSTI/SPR/89.37. Paris, OCDE, 1990.
- OST ( Observatoire des Sciences et des Techniques) *Science et technologie - indicateurs 1994*. Paris, Ed.Economica/OST, 1995.
- SIQUEIRA, Paulo César. *Les sociétés de recherche sous contrat en France: un exemple de liaison entre la recherche scientifique et l'industrie*. Paris, CNAM, 1996.
- WEBSTER, Andrew, « Bridging institutions: the role of contract research organisations in technology transfer ». In *Science Policy*, volume 21, no. 2, Abril/1994, pp 89-97.

## Resumo

O presente artigo, baseado na análise da atuação de grupos privados franceses, traça um perfil das EPCs (Empresas de Pesquisa sob contrato), a partir da análise de seus objetivos, características e da comparação com outras fontes de tecnologia. Explica como se faz a ligação pesquisa/indústria e em que modalidades. Apresenta um breve panorama sobre as EPCs na Europa, ressaltando sua importância como mecanismo de transferência de

tecnologia. Trata-se, acima de tudo, de um estudo de sua forma de atuação e de sua participação no mercado. Busca-se mostrar, a partir de sua relação com os parceiros científicos e comerciais, se as vantagens que lhes são conferidas justificam a existência do modelo e sua capacidade de atender às exigências da indústria. Parte-se da hipótese segundo a qual a evolução do sistema industrial, tendo criado uma demanda de serviços tecnológicos especializados, possibilitou o surgimento destas empresas de pesquisa.

O estudo mostra que uma dinâmica favorável catalisa esta tentativa de conciliação de interesses entre o pesquisador e o empreendedor industrial. As EPCs são consideradas mais ágeis e eficazes que os organismos públicos para responder às necessidades da indústria. Elas participam do desenvolvimento de novos processos, explorando seu potencial para encontrar soluções normalmente impensadas. Seu papel de agência indutora de tecnologia é incontestável. Supondo que o desenvolvimento tecnológico se impõe como um meio de acesso ao mercado, suas vantagens reforçam a adequação do presente instrumento. O desempenho das EPCs europeias e a adoção deste modelo por outros países do continente confirmam sua eficiência.

## **Abstract**

The contract research organizations (CRO) as agencies of linking research and industry, offer industrials access to technical know-how to solve specific problems and to become more competitiveness. This article evaluates the questions related to technology transfer from these kind of organizations to industry, in France. Based on the analysis of the activity of some private French organizations, the study allows the evaluation of their capabilities to meet clients requirements within a competitive market. Additionally, followed by personal interviews with staff members of those organizations, the study develops a profile of them in Europe, explaining their different types, their methodology of action, their role within the innovation system and their relation with financial agents, researchers and clients. The state of the art of CRO in Europe helps to understand research under contract in that region of the world. The article also address the issue of whether environment favors their activities in France.

## **O Autor**

PAULO CÉSAR SIQUEIRA é doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo Centro Science, Technologie et Société (STS) do *Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM)*, em Paris, França. Atualmente ocupa o cargo de Coordenador Executivo do Acompanhamento e Avaliação do Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência (PRONEX) do CNPq.