

# Financiamento da Investigação Académica e Localização do Potencial Científico e Tecnológico: Aspectos Organizacionais e Territoriais<sup>1</sup>

**Alcino Pinto Couto**

Departamento de Gestão e Economia

Universidade da Beira Interior

[acouto@ubi.pt](mailto:acouto@ubi.pt)

**Resumo:** O objectivo deste trabalho é examinar aspectos relacionados com o acesso das instituições académicas ao financiamento da investigação universitária e equacionar estratégias competitivas por parte universidades relativamente novas e geograficamente não implantadas em regiões com experiência histórica no exercício da excelência científica e tecnológica. As experiências observadas revelam que as barreiras ao incremento do poder competitivo no acesso ao financiamento são elevadas. Apesar da existência de várias estratégias de acção com elevado efeitos de sinergia, estas não dispensam uma dimensão temporal, competências e uma arquitectura institucional e organizacional apenas operacionalizáveis num quadro de transformação da universidade.

## 1 Introdução

Estudos realizados nos Estados Unidos e na União Europeia (UE) sobre a incidência económica da investigação universitária, revelam a tendência para concentração da investigação académica em torno de um reduzido número de centros de excelência de investigação científica (cf. e.g. J. Hauger e C. McEnaney, 2000 e A. Geuna, 1998<sub>b</sub>).

Relativamente aos Estados Unidos, as universidades que pertencem ao *top 10* beneficiam de 17% do financiamento do orçamento federal, as *top 20* de 30% e as *top 200* de 95%. A repartição por estados não deixa de apresentar um perfil similar: metade do orçamento federal em I&D é absorvida por 6 estados; California (20%), Michigan, Nova Iorque, Massachusetts, Nova Jersey e Texas. Em contrapartida, 20 estados partilham menos de cerca de 5% das despesas federais afectas à investigação.

---

<sup>1</sup> Esta comunicação corresponde, numa parte significativa, ao conteúdo do Capítulo 5, *Financiamento da Investigação Universitária e Potencial Tecnológico Regional*, da tese de doutoramento do autor intitulada *Universidade e Sistemas Regionais de Inovação: Da Periferia para o Centro da Dinâmica Económica?*. (cf. A. Couto, 2000). Este texto beneficiou dos comentários do Professor Doutor Marques Reigado (orientador) e Professor Doutor José da Silva Costa (co-orientador). Todas as insuficiências que o texto apresente são da exclusiva responsabilidade do seu autor.

Na UE o panorama não é substancialmente diferente. M. Sharp, (1998) identifica *ilhas de inovação* intensiva em ciência e tecnologia (Grande Londres, Amesterdão/Roterdão, Ilha de França, Ruhr, Frankfurt, Estugarda, Munique, Lyon/Grenoble, Milão e Turim), geograficamente organizadas segundo uma configuração de *distrito transnacional* de cidades-regiões. Estes territórios constituem complexos científico-industriais, pois desfrutam da presença de universidades e institutos de investigação, públicos e privados, que mobilizam 75% dos contractos públicos de investigação realizados na UE, e acolhem a maioria significativa das grandes empresas com actividades I&D<sup>2</sup>.

A observação deste facto traduz uma polarização organizacional e territorial significativa no processo de formação do potencial científico e tecnológico. Apesar de diferenças contextuais, os actores das regiões menos desenvolvidas, nas quais se enquadram as regiões de fronteira, partilham de um problema estrutural comum – um défice de capacidade competitiva. Quando confrontados com requisitos que obedecem a princípios de excelência e a lógicas globais, estes actores revelam insuficiências de desempenho relativo de natureza cumulativa e sujeitas a barreiras dificilmente superáveis.

As universidades partilham de tais insuficiências. S. Dresch (in A. Geuna 1999) sublinha que a base de conhecimentos que os investigadores partilham numa instituição com escassos recursos aplicados às actividades de investigação tende a tornar-se obsoleta, afectando negativamente o retorno social gerado pelo uso de conhecimentos actualizados nas actividades de ensino e investigação. No entendimento de I. Feller (2000), existe uma relação positiva entre a intensidade no exercício de actividades de investigação e o incremento relativo do desempenho competitivo das universidades. Por sua vez, H. Etzkowitz e L. Leydesdorff (2000) argumentam que, no actual quadro de pulverização de organizações científicas e tecnológicas, o ensino apenas poderá constituir o elemento vital da formação da vantagem competitiva da universidade quando articulada com as funções de investigação e de transferência tecnológica.

Parece-nos, assim, que a compreensão da relação entre o financiamento da investigação universitária e a formação do potencial científico e tecnológico das universidades, e das regiões em que estas se inserem, passa por um melhor entendimento

---

<sup>2</sup> Por exemplo Ilha de França acolhe empresas como a Aérospatiale e a Thomson, enquanto que a região do Ruhr, nomeadamente Baden Württemberg e Bayern beneficiam da presença do consórcio Airbus, da BMW e de grandes empresas farmacêuticas com elevado dinamismo em actividades de I&D nos domínios da química e da biotecnologia (cf. B. Clarysse e U. Muldur, 2001).

dos mecanismos que favorecem a concentração organizacional na afectação dos recursos necessários à formação de competências de investigação.

O objectivo deste trabalho é identificar e examinar aspectos relacionados com o acesso das instituições académicas ao financiamento da investigação universitária. Pretende-se, por um lado, analisar o modo como critérios selectivos que imperam na gestão do financiamento da investigação configuram o padrão de distribuição organizacional e a sua incidência territorial. Por outro, equacionar estratégias competitivas por parte universidades relativamente novas e geograficamente não implantadas em regiões com experiência histórica no exercício da excelência científica e tecnológica.

Na secção 2, começaremos por abordar os efeitos dos modelos de financiamento da investigação universitária no que se refere à distribuição organizacional e geográfica do processo de acumulação de competências científica e tecnológica. Na secção 3, examinaremos evidência empírica sobre o financiamento das universidades e sua participação no âmbito dos projectos de cooperação em I&D da UE. Procuraremos, ainda, fazer luz sobre a internacionalização do quadro institucional que regula a organização e financiamento da ciência e o seu impacte nos sistemas universitários nacionais. De seguida, na secção 4, equacionaremos estratégias competitivas por parte de universidades marcadas por défice de potencial científico e tecnológico. Por fim, procederemos a algumas considerações finais.

## **2. Modelos de Financiamento da Investigação Universitária**

P. Stephan (1996) identifica dois modelos básicos de financiamento da investigação. O financiamento através de institutos públicos, (*institute approach*) que reside muitas vezes em formas de apoio indirecto às universidades, através de estruturas como *Max Planck Society* (Alemanha), *Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS* (França) e *Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR* (Itália) e *Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC* (Espanha), e o sistema competitivo baseado no *peer review system* em que os cientistas académicos submetem as suas propostas de investigação a agências de financiamento na procura de apoio financeiro para os seus projectos. São identificadas vantagens e desvantagens nos dois modelos.

Com o recurso à criação de institutos de investigação os cientistas beneficiam de estabilidade na prossecução de uma agenda de investigação com uma escala temporal

dilatada e resultados incertos. Adicionalmente, ficam libertos de custos burocráticos na formalização de candidaturas e mobilização de recursos que implicam elevado dispêndio de tempo<sup>3</sup>. Em contrapartida, a liberdade de iniciativa na fixação da agenda de investigação é muitas vezes limitada pela lógica hierárquica e a não necessidade de mobilização de recursos para a continuação da investigação produz efeitos de inércia, prejudicando a dinâmica criativa e de investigação.

O *peer review system* impõe um comportamento activo e criativo ao longo do ciclo de vida do cientista já que este necessita de renovar, com base em novos projectos, o suporte financeiro da sua actividade de investigação. Supõe-se que por esta razão o incentivo à iniciativa, à qualidade, à partilha de informação e à colaboração é maior e intrínseco à natureza descentralizada (*bottom-up*) do modelo. Observa-se uma dinâmica e eficácia no processo de transferência tecnológica dificilmente conseguida no âmbito dos laboratórios e institutos de investigação do Estado (cf. R. Carr, 1995).

O financiamento das actividades de investigação académica baseia-se predominantemente na lógica competitiva gerida por agências governamentais segundo o critério *peer review system*<sup>4</sup> e beneficia, ainda que de uma forma tendencialmente marginal, da comparticipação das instituições privadas de utilidade pública, filantrópicas e da indústria (cf. OECD, 1998<sub>a</sub>)<sup>5</sup>. Contudo, tal não significa que os critérios de

---

<sup>3</sup> P. Stephan (1996) refere-se a estudos que estimam que um investigador nos Estado Unidos despende cerca de 300 horas anuais em actividades burocráticas de preparação de candidaturas. Esta situação tem um custo de oportunidade em termos de investigação, apesar de pensarmos que um melhor entendimento dos objectivos e mecanismos de financiamento poderá traduzir-se em alguns benefícios pelo preenchimento das condições de acesso.

<sup>4</sup> Frequentemente o *peer review system* é visto por muitos autores como instrumento das políticas recentes de racionalização/redução do financiamento público da investigação. Tal não é totalmente correcto, pois este sistema competitivo de financiamento tem longa existência. Nos Estado Unidos vigorou antes e depois da II Guerra Mundial, no último caso período de orçamentos generosos para I&D. Aliás P. Romer (1993<sub>a</sub>) considera tal sistema uma das duas grandes inovações institucionais, juntamente com as *Land Grant Universities*, feitas pelos norte-americanos no século XX, aquilo que autor designa por Meta-Ideias. A sua aplicação generalizada na Europa é mais recente, em resultado, em parte, da preferência pela criação de institutos públicos de investigação, e daí a sua eventual associação às políticas de financiamento restritivas. Mas, o sistema tem um ciclo de vida longo, reconhecendo-se contudo, a atitude pioneira da cultura anglo-saxónica na sua implementação.

<sup>5</sup> Na OCDE a investigação universitária é financiada predominantemente pelos poderes públicos, a indústria financia, em termos médios 5% do orçamento, e as outras fontes tem um valor ligeiramente inferior (cf. OECD, 1998<sub>a</sub>). O financiamento empresarial foi o que conheceu maior taxa de variação positiva nos anos 90, correspondendo, em 1998, nos Estados Unidos a cerca de 7%. Existem no entanto universidades para as quais este valor é substancialmente mais elevado (cf. National Science Board, 2000) No Reino Unido verificou-se um crescimento de 30% no período 1994-97, conhecendo o último ano do período em causa uma taxa de variação de 11%. O valor médio actual situa-se nos 9%. No entanto, a sua distribuição é profundamente assimétrica: sete universidades mobilizam um terço do financiamento, metade das universidades beneficiam de 8% e as outras instituições (Colleges) 0.03% (cf. J. Howells, *et al*, 1998). Mas, em termos gerais, as expectativas quanto ao crescimento sustentado desta rubrica de financiamento é a de que não irá conhecer no futuro taxas médias de variação tão elevadas. Existe a convicção de que o financiamento público é, e continuará a ser, a fonte relevante do financiamento da investigação universitária como condição

financiamento *per capita* e de atribuição de um envelope financeiro não tenham sido, e não sejam, objecto de ponderação como mecanismo de financiamento.

A questão não é recente. Ela foi objecto de debate no âmbito da aprovação do relatório Vannevar Bush em meados da década 40. O que estava em causa era a dicotomia excelência-equidade, a combinação de princípios puramente científicos com critérios de natureza política: Apesar de considerada a abordagem com preocupações redistributivas, o critério *peer review system* acaba por imperar na proposta final de Bush (cf. H. Lambright, 1999) com base no argumento de maior eficácia na defesa da qualidade e excelência das propostas e resultados das unidades de investigação.

Contudo, nem sempre tem sido devidamente tratada a incidência estrutural dos dois modelos quanto à localização da investigação, quer do ponto de vista organizacional quer sectorial e territorial.

A ideia que prevalece é a de que o sistema competitivo salvaguarda a excelência na actividade de investigação, pois responde unicamente a critérios de qualidade científica. Por sua vez, o sistema assente numa abordagem redistributiva dos meios de financiamento da investigação académica não têm apenas como critério orientador a qualidade. Ele partilha de uma preocupação central de promoção de uma maior equidade organizacional e territorial no acesso aos orçamentos nacionais de investigação.

Pertinente, no entanto, é a interrogação de H. Etzkowitz e L. Leydesdorff (2000) sobre o possível impacte da abordagem redistributiva relativamente ao potencial científico norte-americano e à hierarquia das suas universidades. O que se apresenta mais claro para os autores é de que esta abordagem teria maior probabilidade de diluir o fosso existente entre o potencial científico e tecnológico das universidades dos estados centrais e aquelas que localizam nas costas este e oeste. No entanto, interrogam-se sobre os seus efeitos quanto à formação do potencial científico e tecnológico nacional.

No caso norte-americano, o esforço de redução de tais assimetrias tem contado com a crescente *politização* a que a ciência e a tecnologia têm sido objecto. Reconhecido o seu poder como fonte de crescimento, de bem-estar, de mobilização de investimento complementares e de prestígio, o poder político estadual tem-se mostrado fortemente empenhado em reivindicar maiores apoios nestes domínios (cf. I. Feller, 2000 e R. Rosenzweig, 1998).

---

imprescindível à manutenção de múltiplas linhas de investigação, da diversidade (cf. K. Pavitt, 2000, National Science Board, 2000 e P. Stephan, 1996).

Como consequência, existe na comunidade científica reacções na defesa de um sistema competitivo baseado apenas na excelência científica, defendendo como objectivo prioritário para a universidade a criação de talento e não de tecnologia (cf. e.g A. Salter *et al*, 2000 e Florida, 1999). Estes argumentos recusam a estrita orientação a vínculos tecnológicos e o grau actual de interferência da esfera política e de descentralização na afectação dos recursos destinados à investigação académica, sugerindo o retorno à filosofia da *big science*. Os fundamentos de tal argumento residem na percepção de que as transformações estruturais observadas se têm traduzido na erosão do *stock* de conhecimento fundamental.

Como se pode deduzir, os mecanismos de financiamento da investigação académica não são inócuos seja qual for o ponto de vista adoptado na sua análise. Eles exercem influência sobre o padrão de localização do potencial científico e tecnológico, poder este que têm suscitado um interesse analítico crescente sobre os seus efeitos quer em termos organizacionais, quer territoriais.

### **3 Condicionantes ao Financiamento e Participação de Universidades em Redes de Investigação da UE**

#### 3.1 Evidência empírica

No contexto de crescente internacionalização da investigação e das redes de investigação, às fontes nacionais de financiamento acresce o papel cada vez mais crucial das agências internacionais. No quadro da UE este movimento assume contornos específicos em resultado da natureza da integração europeia, marcada pela alteração do contexto institucional, assunção da ciência e tecnologia como vectores da base europeia de inovação, o aumento da pressão competitiva (interna e externa à União) e a criação de uma nova instância de intervenção para a política pública.

O grau de integração da política de I&D no âmbito da UE é ainda incipiente relativamente a outras políticas, nomeadamente as políticas, nomeadamente as políticas agrícolas e monetária<sup>6</sup>. Um indicador da dinâmica de integração da I&D pode ser analisado pelo incremento do peso relativo das suas despesas no orçamento comunitário. O

---

<sup>6</sup> Estima-se que, tendencialmente, cerca de 80% do esforço de financiamento em I&D realizado na União Europeia é da responsabilidade dos Estados-membros (European Commission, 1997).

instrumento fundamental para o fazer é através dos Programas-Quadro de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (P-Q I&DT)<sup>7</sup>. O seu peso relativo tem crescido: em 1984 representava 2.4% do orçamento comunitário, tendo correspondido em 2000 a 3.9% (cf. European Commission, 1997).

A. Geuna (1999, 1998<sub>a</sub> e 1998<sub>b</sub>) procedeu ao exame da incidência sobre as universidades da União Europeia dos mecanismos de financiamento da investigação e da participação em redes de cooperação científica e tecnológica das políticas europeias.

O seu trabalho *The Internationalisation of European Universities. A Return to Medieval Roots* (1998<sub>b</sub>) o autor descreve e analisa as tendências observadas quanto à capacidade relativa das diferentes universidades em beneficiarem de apoio dos programas da UE (no âmbito dos II e III Quadro Comunitário de Apoio).

Para o efeito Geuna procedeu à criação de uma tipologia de universidades, tomando como critério o tempo de vida das mesmas. Estas são organizadas em torno de quatro grupos históricos<sup>8</sup>. Na análise dos resultados empíricos o autor considera apenas três dos quatro grupos que resulta do cruzamento da variável histórica com variáveis relacionadas com a dimensão (número de investigadores e estudantes) e o desempenho (número de publicações, número de publicações por investigador e estudantes e o número de participações em projectos de cooperação em I&D financiados pela União Europeia). São considerados, assim, o *Cluster I* (73%), composto maioritariamente por universidades criadas após a II Guerra Mundial, *Cluster II*, que compreende universidades dos diferentes grupos históricos, sem que exista o predomínio de qualquer grupo específico, e o *Cluster IV*, onde estão incluídas a maioria das universidades criadas antes de revolução francesa, apenas acolhe 8% das universidades criadas após a II Guerra Mundial.

Para além, do atributo histórico existem outros atributos que diferenciam as universidades incluídas nos *Clusters I* e *IV*. O *Cluster I* caracteriza-se por “novas” instituições de pequena dimensão, orientadas predominantemente para o ensino e uma frágil base de investigação, quando não inexistente. O *Cluster IV* representa,

---

<sup>7</sup> Este instrumento não traduz toda a incidência do esforço da União Europeia, já que os Fundos Estruturais contribuem indirectamente para o incremento do potencial C&T, nomeadamente através da criação de infraestruturas C&T e do artigo 10 do FEDER, os quais ampliam substancialmente a contribuição da União Europeia (cf. European Commission, 1997).

<sup>8</sup> (1) *Grupo I*: universidades criadas após a II Guerra Mundial (144, 38%); (2) *Grupo II*: universidades criadas entre o início do século XX e o final da II Guerra Mundial (8.4%); (3) *Grupo III*: universidades criadas no século XIX após a criação da Universidade de Berlim (77, 20.3%); (4) *Grupo IV*: universidades criadas antes da revolução francesa (126, 33.3%). Quando as universidades francesas são excluídas da análise a percentagem das universidades pertencente ao *Grupo I* apresenta um valor relativo maior.

fundamentalmente, “velhas” instituições, de grande dimensão e com elevado capital de investigação.

O quadro 1 apresenta os resultados de investigação, relacionando a dimensão com o desempenho das universidades agrupados pelos três *clusters*. Em face dos resultados, pensamos serem pertinentes algumas considerações quanto ao posicionamento relativo dos três *clusters* e às implicações para as universidades que os compõem.

Em primeiro lugar, é de sublinhar o fosso existente entre a generalidade das universidades criadas após a II Guerra Mundial e as universidades mais antigas. De facto, a única variável em que as primeiras assumem primazia é no número de instituições. A criação de universidades após a II Guerra Mundial visou primordialmente assegurar a democratização do acesso ao ensino superior e contribuir para a imprescindível requalificação do mercado de trabalho exigida pelo crescimento económico, explicando a forte a massificação a que o ensino superior foi sujeito.

Em segundo lugar, verifica-se que as “velhas” universidades não apenas beneficiaram significativamente da expansão das procuras de serviços de formação, expresso no valor médio substancialmente mais elevado da população estudantil, como também desenvolveram as suas actividades de investigação, desfrutando de um corpo de investigadores por universidade incomparavelmente superior. Este grupo de universidades revelam o predomínio no que respeita à maioria das variáveis em questão, à excepção das relacionadas com os rácios de produtividade de investigação científica quando ponderados pelo número de investigadores e estudantes.

**Quadro 1 – Participação das universidades em projectos de cooperação em I&D da UE: classificação por grupos**  
(valores médios)

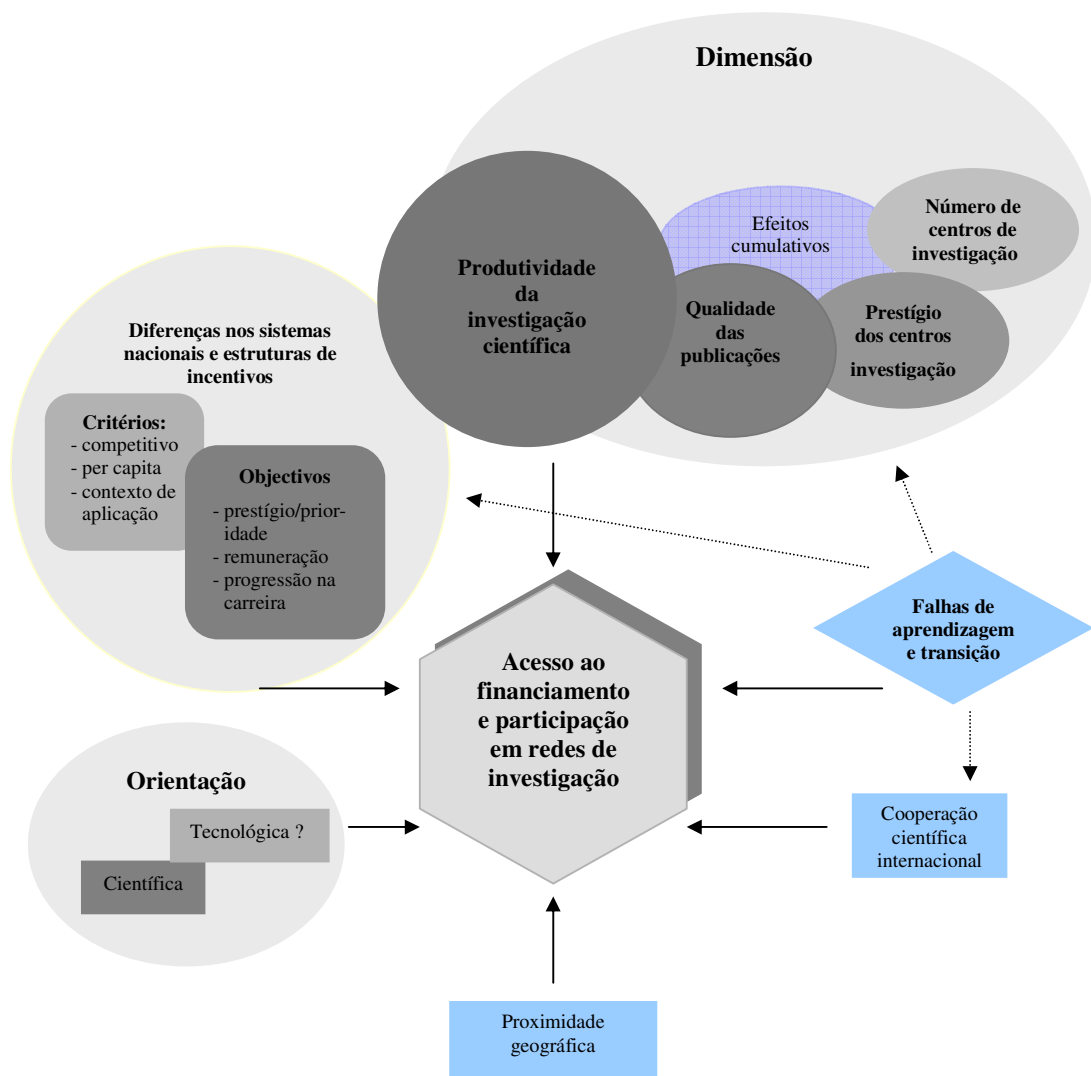
Variáveis	Grupo I	Grupo II	Grupo IV
Nº de investigadores	454	782	2.115
Nº de estudantes	9.364	13.532	38.304
Nº de participações em projectos de cooperação em I&D financiados pela União Europeia	13	72	125
Nº de publicações	81	560	1.174
Investigadores por estudantes	0.066	0.069	0.091
Publicações por investigador*	0.178	0.716	0.555
Publicações por estudantes	0.198	0.912	0.617
Projectos de cooperação em I&D por investigador*	0.03	0.09	0.06
Nº de universidades	192	107	64

Fonte: A. Geuna, 1998: 264. Os rácios com (\*) foram calculados pelo autor de acordo com a restante informação.

Ora, é justamente nas questões relacionadas com a produtividade que o *Cluster II* apresenta o melhor desempenho relativo (publicações por investigador e estudante e projectos de cooperação em I&D por investigador). Contudo, este grupo de universidades não beneficia de modo correspondente do apoio da UE. O que significa que a produtividade considerada isoladamente não é suficiente para garantir proporcionalidade no volume de financiamento e no número de participações nos projectos de cooperação europeia. Que outras variáveis poderão interferir no acesso ao financiamento comunitário?

A figura 1 pretende mostrar uma panóplia de factores com interferência no sucesso das universidades na gestão das fontes de financiamento disponibilizadas pela UE.

**Figura 1 – Determinantes no acesso das universidades ao financiamento e participação em redes de investigação no quadro de programas de cooperação em I&D da UE**



### 3.2 Dimensão e economias de escala e de gama

Uma evidência identificada consiste no facto das grandes universidades, na sua grande maioria “velhas” universidades, tenderem a desfrutar de maiores apoios e com maior frequência das iniciativas europeias de promoção da cooperação em I&D. De facto, a dimensão surge como a variável clivagem, pois as outras variáveis assumem poder explicativo após a sua consideração.

O tratamento da variável dimensão no quadro da economia da ciência tem-se mostrado de elevada complexidade. Do ponto de vista da abordagem económica convencional, a dimensão surge relacionada com as questões da concentração, eficiência, racionalidade da organização produtiva e poder de mercado, em que as economias de escala e de gama desfrutam de papel de relevo<sup>9</sup>.

A transposição destes argumentos para o estudo da universidade como unidade de produção tem marcado presença no âmbito da política pública, a qual partilha da percepção da existência de vantagens de concentração e de efeitos de escala nas actividades de investigação. A. Geuna (1999) e K. Pavitt (1991) sublinham a falta de evidência empírica consistente sobre a importância da concentração na determinação dos níveis de produtividade científica (número de publicações). Os resultados revelam diferenças entre domínios científicos, mas, em todo caso, os estudos realizados são insuficientes para validar empiricamente a relação. Os estudos relativos às investigações biomédica, química e física revelam uma correlação positiva fraca, quando não negativa, se considerado o departamento como unidade de análise.

Mas então a que se deve o protagonismo das grandes instituições? Mcallister e Narin, referidos por K. Pavitt (1991), procedem a um tipo de aproximação algo profícua para o estudo da questão. Segundo os autores observa-se uma elevada taxa de citações entre as grandes instituições que tanto pode reflectir uma elevada qualidade da investigação realizada pelas grandes instituições ou apenas a sua grande visibilidade. Este facto leva Pavitt a colocar a questão se a excelência de investigação das grandes instituições é elevada porque elas são grandes, ou se são grandes porque o seu nível de excelência é elevado?

Está implícita na interrogação de Pavitt a questão identificada como *Matthew effect* (cf. P. David e D. Foray, 1994 e R. Merton, 1968) que se encontra associado a fenómenos do tipo de causação cumulativa. Os centros de excelência tendem a atrair os melhores

---

<sup>9</sup> Esta associação está presente na análise quer na óptica da eficiência estática quer da eficiência dinâmica (cf. F. Scherer e D. Ross, 1990).

recursos humanos e substanciais recursos físicos. Por sua vez, as condições de investigação e o ambiente proporcionados criam oportunidades para obtenção de novos resultados científicos. O *Matthew effect* diz-nos que o financiamento da investigação é sensível a este efeito cumulativo, pois a organização e a estrutura de afectação de recursos da ciência tende a favorecer as instituições e os investigadores com acesso a ambientes e a meios que aumentem a probabilidade de sucesso das suas propostas de investigação.

Mas o que a figura 1 nos revela é que relação entre dimensão, efeitos cumulativos e a produtividade da investigação científica é sujeita à mediação de variáveis relacionadas com as unidades (centros) de investigação, a qualidade da sua produção, o seu prestígio e o número de unidades.

A literatura sobre a cooperação em I&D concede elevada centralidade aos centros de investigação, nomeadamente no que respeita aos fenómenos de cooperação internacional. De facto, é inquestionável a relação entre o prestígio da universidade e o prestígio dos seus centros de investigação. Mais do que na faculdade ou departamento, o capital externo da universidade assenta fundamentalmente na qualidade reconhecida dos seus centros de investigação como unidade intelectual, organizacional e estratégica no desenvolvimento de redes de investigação e na prossecução da excelência no ensino e na transferência tecnológica (cf. H. Etzkowitz e L. Leydesdorff, 2000 e A. Geuna, 1998<sub>b</sub>).

Os fundamentos que sustentam estes argumentos relacionam-se, por um lado, com a natureza da dinâmica científica em que os seus domínios se encontram sujeitos a movimentos de especialização e reconfiguração das suas fronteiras. Por outro lado, com a autonomia, criatividade e flexibilidade de ajustamento que revelam, aspectos fundamentais de sucesso num quadro de financiamento competitivo.

As grandes universidades possuem um maior número de centros de investigação. Este facto não significa apenas o domínio de um grupo mais eclético de tópicos de investigação, e conseqüentemente, o acesso a uma maior diversidade de linhas de financiamento da mesma. Representa, também, a presença de economias de gama de natureza científica: de um universo de externalidades interdisciplinares como espaço de recombinação criativa de saberes com origem em diferentes ramos científicos.

Finalmente, o prestígio da universidade assume poder explicativo somente em situações de não conhecimento por parte das instituições de financiamento da qualidade dos centros de investigação e do trabalho por eles desenvolvido. Neste caso, a aposta é na universidade com maior prestígio, o que leva a considerar a falta de prestígio da universidade como umas das barreiras à entrada.

### 3.3 Sistemas nacionais, instituições e ajustamento organizacionais

Outros aspectos que revelam pertinência explicativa prendem-se com as diferenças nos sistemas nacionais de financiamento de investigação. Num contexto em que o financiamento da investigação tende a ser gerido de modo centralizado e crescentemente num universo transnacional, que ultrapassa o âmbito da União Europeia pelo envolvimento de outras organizações como a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), a Organização das Nações Unidas (ONU) e a OCDE, predomina o sistema competitivo como modelo de financiamento, vinculado a critérios de excelência científica e à ponderação de princípios de relevância de utilidade económica e social.

No caso de processos de integração económica o impacto das mudanças institucionais é substancialmente mais forte (cf. A. Couto, 1998<sub>a</sub> e P. Robson, 1984). A inclusão da C&T no quadro das políticas de integração coloca a questão dos fenómenos de convergência e de homogeneização das regras, práticas e modelos organizacionais que regulam a organização e gestão da C&T, bem como da inovação. Obviamente, que este efeito será tanto mais significativo quanto maior for o grau de integração de tais políticas. Em todo o caso, é gerado um forte processo de mutação estrutural que implica alteração de comportamentos e custos e benefícios diferentemente partilhados, quer em termos de actores, sectores, regiões e países.

Assim, as universidades dos países que mais cedo adoptaram estes mecanismos institucionais tendem a beneficiar de melhor adaptação, bem como de uma cultura de investigação orientada por valores e regras, como a valorização da actividade de investigação quer em termos de prestígio, quer em termos de remuneração e progressão na carreira. A actividade de investigação é vista como central à actividade académica e não como uma mera necessidade circunstancial de progressão da carreira, o que é convergente com a lógica de regulação imposta pelas instâncias internacionais.

A estas condicionantes juntam-se problemas organizacionais. Como foi sublinhado anteriormente a unidade de análise relevante para a compreensão do financiamento da investigação são os centros de investigação. A inovação organizacional conducente ao fomento da criação de centros de investigação tem origem quer em fontes externas quer internas.

As fontes externas mais poderosas são os próprios modelos de financiamento como mecanismo de selecção.

Do ponto de vista interno, a sua dinâmica depende das capacidades individual e de grupo e, significativamente, pelo menos no que respeita à orientação estratégica, da iniciativa da universidade em abraçar processos de aprendizagem que promovam a capacidade de uso criativo das fontes de acumulação interna e externa. Isto implica uma arquitectura dos mecanismos internos e externos de transmissão de conhecimentos que incentive a produção e uso de externalidades, o qual não deve circunscrever-se apenas à esfera académica, nomeadamente quando o objectivo de transferência tecnológica é tido como vector estratégico de envolvimento na dinâmica económica.

Ambientes onde prevalece a combinação de uma cultura hierárquica fortemente centralizadora, cerceadora da iniciativa descentralizada, com uma perspectiva compaginada ao horizonte disciplinar penalizam o desempenho, num contexto em que as respostas científicas aos problemas sociais requerem crescentemente uma abordagem interdisciplinar e interorganizacional.

### 3.4 Aprendizagem e falhas de transição

A adaptação a novos sistemas de financiamento implica processos de aprendizagem de longo prazo. A gestão de *portfolio* de fontes de financiamento externas exige um elevado grau e diversidade de competências.

Centrando-nos no financiamento público e das empresas, os estudos revelam a necessidade de abordagens diferenciadas.

Na perspectiva empresarial impera problemas de compatibilidade cultural e de diferenças nas funções de utilidade. Por esta razão, a criação de capital relacional e sua gestão é substancialmente complexa. Esta contempla problemas de adaptação organizacional, de criação de confiança, de gestão da propriedade intelectual, de conflitos de interesse, de marketing e comercialização e de satisfação de um perfil de procura não homogénea quanto às capacidades de absorção e às políticas de gestão da inovação (cf. e.g. M. Schaettgen e R. Werp, 1996).

Apostar no vector empresarial como uma fonte receita complementar implica mudanças de cultura de investigação e organizacional da academia e uma maior sensibilidade ao valor económico dos activos científicos criados e a criar, cuja capitalização impõe uma abordagem de longo prazo e competências de desenvolvimento pela academia de actividades que se posicionam a jusante da produção de conhecimentos e que se localizam no âmago do processo de transferência tecnológica. As diferenças quanto à

criação de uma *industrial penumbra* e à sua localização no modelo organizacional da universidade traduz lógicas distintas de organização e gestão do capital relacional com as empresas e segmentos da procura pública, consubstanciada na opção por formas de interacção directas ou sujeitas a mediação de estruturas externas à academia. Estas trajectórias têm marcado as diferenças entre as abordagens norte-americana e europeia. No modelo norte-americano, a universidade tende a incorporar crescentemente as actividades de transferência tecnológica no quadro das suas missões. No modelo europeu, nomeadamente o germânico, as relações trilaterais universidade-empresas-governo têm lugar no âmbito de estruturas independentes das universidades como os institutos de investigação (cf. D. Mitchell, 1998).

A relação com o sector público assume normalmente uma natureza diferente. Ela pode centrar-se quer na satisfação da procura pública, quer nos aspectos relacionados com o financiamento e as inovações institucionais accionadas com vista a influenciar o comportamento dos actores de acordo com determinados objectivos, actuando, neste caso, mais como elemento catalizador do envolvimento dos actores na produção, distribuição e uso do conhecimento.

Ter uma visão antecipada das tendências de política pública e das condições de acesso às mesmas, apresenta-se como elemento crítico para a identificação de oportunidades e proceder a desenvolvimentos operacionais que assegurem a mobilização de recursos e a participação em processos de investigação caracterizados por uma complexa divisão do trabalho e uma matriz de interdependências apenas capitalizável através de dinâmicas de aprendizagem interactivas.

### 3.5 Outros factores

Foram identificados outros factores que, dependendo do contexto, podem exercer maior ou menor influência no acesso ao financiamento e no número de participações em redes de cooperação.

Em primeiro lugar, gostaríamos de salientar a importância relativa da orientação científica e tecnológica. Contrariamente ao que seria de esperar, em virtude da ênfase nos mecanismos de distribuição do conhecimento e da preocupação com a valorização económica do conhecimento por parte da política europeia (cf. e.g. European Commission, 2001 e 1995), os resultados não são conclusivos relativamente à prioridade de uma orientação tecnológica nos critérios de financiamento.

Estes resultados poderão, em parte serem influenciados por razões relacionadas com a base estatística, mas cremos que a sua natureza também assenta noutros fundamentos. Uma parte importante da investigação estratégica, e também designada por pré-competitiva, é desenvolvida, por exemplo, por centros de investigação não académicos, como o CERN (Organização Europeia de Investigação Nuclear), o CCI (Centro Comum de Investigação) e o JET (Joint European Torus), ESA (Agência Espacial Europeia) e EMBO (Organização Europeia de Biologia Molecular) (cf. e.g. S. Borrás, 2000) no contexto europeu ou por institutos públicos, alguns já referidos, ao nível nacional. O que indicia a existência de uma especialização do trabalho mais vinculada em termos da esfera científica e tecnológica. O que não é contraditório com a imagem da UE como espaço de significativo poder científico, mas de maior fragilidade de poder tecnológico e de inovação baseada em ciência e tecnologia. É reconhecida a existência de obstáculos na transformação dos conceitos científicos em activos tecnológicos e económicos (cf. OECD, 1999).

O predomínio da orientação científica, a verificar-se, pode reflectir o poder das grandes instituições académicas junto das instâncias de decisão europeias que na Europa são marcadas por um perfil vincadamente científico. Não é, contudo, de excluir a hipótese de que a existência de resultados não concludentes, quanto à presença de uma orientação tecnológica mais vinculada, se deva a um processo de ajustamento incremental em que a assunção explícita de critérios de relevância económica nos objectivos da política C&T europeia ainda não encontram visibilidade na representação estatística. Mais estudos são necessários para clarificar o sentido e a natureza da evolução da relação entre ciência e inovação e qual o papel assumido pela universidade em tal processo.

A importância da cooperação científica internacional enquadra-se no âmbito de uma questão mais abrangente e que é intrínseca à comunidade científica e tecnológica. Tratam-se de actividades com vocação internacional imposta não apenas pela lógica da divisão do trabalho, em que a prospecção do “estado-das-artes” é fundamental à produção de conhecimentos<sup>10</sup>, mas também pela universalidade dos resultados e pela natureza interactiva da produção e uso do conhecimento. Baixos níveis de participação em redes de cooperação internacional indiciam fragilidades na superação das barreiras que se baseiam, essencialmente, no capital científico, tecnológico e relacional, nomeadamente em factores de confiança. O acesso de universidades a redes ou a organizações representativas de

---

<sup>10</sup> J. Gansler (1998) sublinha o facto de que a primeira prioridade da política C&T norte-americana, e a parte mais importante do seu orçamento, se centra na prospecção do “estado-das-artes” do conhecimento C&T ao nível global.

universidades com prestígio científico corresponde à obtenção de externalidades positivas pelos reflexos positivos na sua imagem e prestígio. Este facto, constitui uma das fortes motivações para a cooperação<sup>11</sup>.

Finalmente, o papel da proximidade geográfica aos centros de financiamento como factor explicativo é analisado em termos da capacidade de influenciar o processo de tomada de decisão quanto à formatação das linhas estratégicas das políticas C&T e ao conhecimento das condições de acesso de modo a responder eficazmente às oportunidades criadas pela política pública. Aliás, trata-se de um processo que faz aproximar as universidades do comportamento de outro tipo de organizações, nomeadamente empresariais, não governamentais, sindicatos, etc., que reconhecem que a presença, o acompanhamento e o conhecimento do processo de tomada de decisão é um elemento importante de sucesso. R. Rosenzweig (1998) chama a atenção para a importância da ciência política para compreender com rigor a *politização* da C&T nos Estados Unidos. O autor refere como um dos marcos fundamentais do crescimento e consolidação das *research universities* se encontra relacionado com a decisão da *Association of American Universities*, representativa dos interesses deste grupo de universidades, instalar em Washington, nos finais dos anos 70 e início de um período de profundas inovações institucionais relativamente à política C&T, uma representação permanente.

#### **4 Criação de Competências de Investigação sob Critérios Competitivos: algumas opções estratégicas**

A questão crucial que se coloca consiste em saber como estimular o desenvolvimento de competências de investigação em organizações académicas e regiões sem afirmação histórica nos domínios científico e tecnológico.

Na perspectiva da política científica e tecnológica, duas abordagens parecem predominar.

A primeira sustentada apenas na criação de pressão competitiva como elemento nutriente do avanço de conhecimentos e da excelência científica. Tal parece ser a situação prevalecente na EU, apesar das preocupações reveladas com a formação do potencial

---

<sup>11</sup> R. Rosenzweig (1998) sublinha o facto de que qualquer novo presidente de uma universidade não pertencente à *Association of American Universities*, organização constituída pelas universidades com maior prestígio, tinha como objectivo mais importante a filiação da sua universidade a esta estrutura.

científico e tecnológico regional. Instrumentos como LIFT (Linking Innovation, Finance and Technology), PAXIS (Pilot Action of Excellence on Innovative Start-ups) (European Commission, 1999<sub>a</sub>) e os novos instrumentos de intervenção (networks of excellence e integrated projects) a adoptar no do QCA-2002/2006 baseiam a sua gestão em princípios competitivos assentes no mérito científico e na experiência de cooperação internacional sujeito à avaliação externa dos pares (European Commission 2001). As diferenças organizacionais quanto aos níveis de competência não são ponderados como vectores destes instrumentos de intervenção da política C&T europeia. Cabe às universidades e aos actores regionais e nacionais envolvidos na política C&T as decisões quanto a estratégias de ajustamento da sua base competitiva aos requisitos impostos pelo acesso aos programas.

A segunda traduz uma combinação da pressão competitiva com a implementação de medidas incentivadoras do ajustamento do poder competitivo de universidades e de regiões com menor capacidade competitiva, de modo a obter um maior nivelamento nas condições de acesso ao financiamento federal da investigação. Esta tem sido a abordagem enveredada pelo Estados Unidos desde 1979, com a criação pela National Science Foundation do *Experimental Program to Stimulate Competitive Research* (EPSCoR). Concebido como mecanismo catalizador com base em incentivos financeiros, cabe à acção colectiva dos actores dos diferentes estados, com particular ênfase às universidades, a iniciativa de requalificação da sua base científica e tecnológica através da formulação de opções estratégicas que assegurem a prazo a sua mobilidade ascendente na hierarquia de competências científicas e tecnológicas (cf. H. Lambright, 1999).

Com mais de vinte anos de implementação, as universidades envolvidas no EPSCoR têm sido objecto de estudos, de forma a aferir não apenas a eficácia do programa, mas fundamentalmente os ingredientes necessários à afirmação competitiva das universidades. As trajectórias predominantes têm-se centrado em quatro eixos estratégicos fundamentais de natureza não exclusiva.

Um dos eixos de abordagem consiste no **desenvolvimento de um portfolio abrangente de projectos**: através do incremento do número de projectos de investigação a candidatar, da dimensão dos projectos e sua complexidade científica e da melhoria da qualidade dos mesmos. Esta abordagem pode ser incremental, centrar a sua fase inicial no aumento do número de candidaturas e no aperfeiçoamento dos projectos não aprovados, pela identificação das debilidades apresentadas quer do ponto de vista da fundamentação científica, quer da conformidade com as prioridades e preenchimento das condições de acesso estabelecidas pelas agências financiadoras. A aposta em projectos mais ambiciosos

no que respeita à sua dimensão e qualidade é acompanhada pelo recrutamento de investigadores prestigiados com larga experiência na gestão de projectos e conhecimento profundo do funcionamento das agências de financiamento. Considerada globalmente, trata-se de aposta de elevado risco, pois contempla várias frentes, implicando uma forte mobilização de recursos, significativa *massa crítica* e um sério comprometimento institucional.

Aposta num **“nicho” científico e tecnológico** constitui uma estratégia bastante apelativa. Por definição, um “nicho” é uma categoria de reduzido espectro. A questão é que um “nicho” científico e tecnológico não pode ser demasiado estreito em termos de domínios científicos nem demasiado abrangente de modo a tornar permeável a presença de forças concorrenciais que levem à erosão de vantagens competitivas assentes no domínio de activos científico e tecnológicos específicos.

Uma outra aposta tem consistido na opção pelo envolvimento em **áreas de investigação emergentes**. A estratégia passa, por um lado, pelo desenvolvimento de competências em espaços de natureza interdisciplinar com potencial de gestação de domínios transdisciplinares, isto é, pela valorização de externalidades e recombinações criativas de elementos teórico-metodológicos de disciplinas estabelecidas. Por outro, pela identificação de inovações carecidas de fundamentação científica, como foram os casos das ciências computacionais, entre outras.

Finalmente, o **desenvolvimento de relações de cooperação científica** como uma das abordagens mais activadas. A natureza universal da ciência favorece uma ampla divisão do trabalho e estimula a cooperação entre pares e instituições, como forma de superação de insuficiências de massa crítica. O problema reside no acesso às redes estabelecidas. A existência de capital relacional e de base de competências similares constituem os ingredientes fundamentais para a superação das barreiras de entrada. Iniciativas centradas na criação de redes de cooperação, com base em actores com reduzida base de competências internas, apresentam elevado consumo de tempo e uma probabilidade de sucesso relativo diminuta.

## **5. Considerações Finais**

O exame do padrão de distribuição organizacional e geográfico gerado pelos modelos de financiamento da investigação universitária e da forma como influencia a

organização do sistema universitário constitui, no nosso entender, um passo na clarificação do papel económico da universidade. Do ponto de vista dinâmico, a projecção da sua incidência económica impõe como condição necessária, ainda que não suficiente, a formação de base de competências de investigação com capacidade de competir pela mobilização dos recursos financeiros afectos à investigação académica. Insucesso neste domínio significa um elo de fragilidade na capacidade de criação de valor e torna visíveis os limites da universalidade da universidade como instrumento de desenvolvimento estrutural.

As estratégias de *upgrading* científico e tecnológico são múltiplas e passíveis de aplicação integrada. Ainda que a matriz de modos de abordagem e dos problemas que os suscitam apresentem um grau de universalidade elevado, as situações contextuais poderá exigir soluções específicas. Em todo o caso, as estratégias de intervenção não dispensam uma dimensão temporal, competências e uma arquitectura institucional e organizacional apenas operacionalizáveis num quadro de transformação da universidade.

#### **Referências Bibliográficas**

- Borrás**, Susana, 2000. “Science, technology and innovation in European Politics”, *Research Papers*, 5/00, Department of Social Sciences, Roskilde University, Denmark.
- Carr**, Robert, 1995. *U.S. Federal Laboratories and Technology Transfer*, <http://millkern.com/rkcarr/fedlbpap.html>
- Clark**, Burton, 1998. *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformations*, IAU Press, Pergamon.
- Couto**, A. P., 2000. *Universidade e Sistemas Regionais de Inovação. Da Periferia para o Centro da Dinâmica e Económica?*, Tese de Doutoramento, Universidade da Beira Interior, não publicada.
- Couto**, Alcino Pinto, 1998. “Crescimento regional e integração europeia. Da previsibilidade à imprevisibilidade das trajectórias regionais”, in APDR (ed.), *Ensino, Empresas e Território*, Coimbra, Coleção APDR: 277-98.
- David**, Paul e **Foray**, Dominique, 1994. “Accessing and expanding the science and technology knowledge based”, OECD, DSTI/STP/TIP(94)4: [http://www.oecd.org//dsti/sti/s\\_t/inte/nis/knowledge-base.pdf](http://www.oecd.org//dsti/sti/s_t/inte/nis/knowledge-base.pdf)
- Etzkowits**, Henry e **Leydesdorff**, Loet, 2000. “The dynamics of innovation: from national systems and ‘Mode2’ to a triple helix of university-industry-government relations”, *Research Policy*, 29 (2): 109-123.
- European Commission**, 2000<sub>a</sub>. *Making a Reality of the European Research Area: Guidelines for EU Research Activities (2002-2006)*, COM (2000) 612 final, Brussels, EC.
- European Commission**, 2000<sub>b</sub>. *Towards an European Reseach Area*, Brussels, COM(2000)06, EC.
- European Commission**, 1998. *Reinforcing Cohesion and Competitiveness Through Research*, Technological Development and Innovation, COM(98)275, Brussels, 27 May.
- European Commission**, 1997. *Second European Report on S&T Indicators*, Luxembourg, EC.

- European Commission**, 1995. *Green Paper on Innovation*, DG XIII, Luxemburg, E.C.
- Feller**, Irwin, 2000. "Strategic options to enhance the research competitiveness of EPSCoR universities", American Association for the Advancement of Science Year Book, <http://www.aaas.org/spp/yearbook/2000/ch30.pdf>
- Florida**, Richard, 1999. "The role of the university: leveraging talent, not technology", *Issues in Science and Technology Online*, Summer, <http://www.nap.edu/issues/15.4/florida.htm>
- Gansler**, Jacques, 1998. *Defense Conversion*, 3ª edição, Cambridge, MA, MIT Press.
- Geuna**, Aldo, 1998<sub>a</sub>. "Determinants of university participation in EU-funded R&D cooperation projects", *Research Policy*, 26 (6): 677-687.
- Geuna**, Aldo, 1998<sub>b</sub>. "The internationalisation of European universities: A return to medieval roots", *Minerva*, Vol. XXXVI: 253-270.
- Geuna**, Aldo, 1999. "The changing rationale for european university research funding: Are there negative unintended consequences?", *SPRU Electronic Working Papers Series*, 33, University of Sussex, Brighton <http://www.sussex.ac.uk/spru>
- Hauger**, J. Scott e **McEnaney**, Celia (eds.), 2000. *Strategies for Competitiveness in Academic Research*, Washington DC, American Association for Advancement of Science, <http://www.aaas.org/spp/dspp/rcp/strategy.pdf>
- Howells**, Jeremy, **Nedeva**, Maria e **Georghion**, Luke, 1998. *Industry-Academic Links in the UK*, REST, University of Manchester, HEFCE.
- Lambright**, Henry, 1999. "Building State Science: The EPSCoR Experience", in S. Hauger e C. McEnaney (eds.) *Strategies for Competitiveness in Academic Research*, Washington DC, American Association for Advancement of Science, <http://www.aaas.org/spp/dspp/rcp/strategy.pdf>
- Merton**, Robert K., 1968. "The Matthew effect in science", *Science*, 159: 56-63.
- Mitchell**, Duff, 1998. *The Fraunhofer Society: A Unique German Contract Research Organization Comes to America*, Washington DC, U.S. Department of Commerce, Office of technology Policy.
- National Science Board**, 2000. *Science and Engineering Indicators*, Arlington, VA, National Science Foundation.
- OECD**, 1999. *Managing National Innovation Systems*, Paris, OECD.
- OECD**, 1998. *University Research in Transition*, Paris, OECD.
- Pavitt**, Keith, 2000<sub>a</sub>. "Academic Research in Europe", *SPRU Electronic Working Papers Series*, 43, University of Sussex, Brighton, <http://www.sussex.ac.uk/spru/>
- Pavitt**, Keith, 1991. "What makes basic research economically useful?", *Research Policy*, 20: 109-119.
- Robson**, Peter, 1984. *The Economics of International Integration*, 2º ed., Oxford, George Allen and Unwin.
- Romer**, Paul, 1993<sub>a</sub>. "Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, 32: 543-73.
- Rosenzweig**, Robert, 1998. *The Political University. Policy, Politics, and Presidential Leadership in American Research University*, London, The Johns Hopkins University Press.
- Salter**, Ammon et al, 2000. *Talent, not Technology: The Impact of Publicly Funded Research on Innovation in the UK*, CVCP & HEFCE, SPRU, <http://www.sussex.ac.uk/spru/>

**Schaettgen**, Martin. e **Werp**, Rudiger., 1996. *Good Practice In the Transfer of University Technology to Industry*, Luxembourg, European Commission, DG XIII/D, EIMS Project n° 94/122, Publication n° 26, Vols. 1, 2 e 3.

**Scherer**, F. M. e **Ross**, David, 1990. *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 3ª, Boston, Houghton Mifflin Company.

**Stephan**, Paula, 1996. "The economics of science", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXIV, September: 1199-1235.