

# OS FUNDAMENTOS DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO E O SEU IMPACTO NA PRODUTIVIDADE: UMA APLICAÇÃO EMPÍRICA A 10 PAÍSES DA COMUNIDADE EUROPEIA

José Neves Cruz  
Célia Marques da Silva

## ABSTRACT

This study begins with an analysis of the fundamentals of government intervention in the processes of innovation and of technological change, according to the “market failure” approach. Then we put some emphasis on the weaknesses of the static analysis in explaining the dynamic behaviour of innovation activities and we contrast the analysis with the evolutionist paradigm. According to it, innovations are a result of systemic interactions involving national institutions and governments have an important role on enhancing the performance of institutional interactions. Finally, we empirically investigate the influence of traditional political action and of national systems on multifactor productivity.

**KEYWORDS:** Technological change, innovation, government R&D, national systems of innovation, multifactor productivity

---

## INTRODUÇÃO

O objectivo deste estudo é, por um lado, o entendimento dos fundamentos justificativos da intervenção do Estado nos processos de inovação, nomeadamente através da formulação de política de inovação, e, por outro, investigar quais os tipos de actuações públicas com eficácia na dinamização dos processos de mudança tecnológica. Uma vez que as nações diferem no tipo de acções públicas para promover essa dinamização e dado que a inovação e difusão tecnológica são um factor explicativo significativo do diferenciado desempenho económico das nações, é extremamente importante analisar qual a panóplia de políticas de inovação disponíveis.

Na primeira secção apresentam-se os fundamentos tradicionalmente considerados pela teoria económica como justificativos para a intervenção estatal no domínio da inovação. Evidenciam-se as características de bem público dos processos de produção e difusão de conhecimentos, assim como a incerteza e indivisibilidade que lhes está associada e que, em conjunto, justificariam a intervenção estatal numa lógica de correcção de “falhas de mercado”. Na segunda secção as políticas de inovação são integradas na análise dos sistemas de inovação e são definidas como actuações no sentido de melhorar as interacções institucionais que configuram os ambientes de criação e difusão de inovações. Na terceira secção, tendo em conta as abordagens teóricas sobre política de inovação apresentadas nas secções anteriores, desenvolve-se um estudo empírico, relativo a 10 países da Comunidade Europeia, para apreender o impacto na produtividade económica da intervenção pública no domínio da inovação. Na quarta secção sumariam-se algumas conclusões.

### 1. POLÍTICA DE INOVAÇÃO NUM CONTEXTO DE “FALHA DE MERCADO”

A base tradicional para a existência de política de inovação tem sido a “falha de mercado”. A pesquisa fundamental e as infra-estruturas com ela relacionadas possuem características de bem público: não-exclusão, que advém do facto de os resultados não serem apropriáveis, pois torna-se muito difícil estabelecer direitos de propriedade e, portanto recuperar os custos; não-rivalidade, que se deve ao facto de a utilização por parte de um agente não diminuir a quantidade disponível para os outros. Uma vez que a pesquisa e a investigação têm características de bens públicos torna-se justificável a intervenção pública na definição de política de inovação. Esta inclui, segundo Sharp e Pavitt (1993), subsídios à pesquisa fundamental, adopção de “standards” técnicos para trabalho em rede, penalidades ou restrições a tecnologias que prejudiquem a saúde, a segurança e o ambiente. Outro tipo de políticas que se podem ajustar à literatura de “falhas do mercado” são as políticas para melhorar os fluxos de informação tecnológica e as competências das pequenas empresas industriais e do sector agrícola (onde informação é imperfeita).

Para Conceição, Gibson, Heitor e Shariq, 2000 uma das políticas de inovação mais importantes é a que diz respeito às actividades de investigação e desenvolvimento (i+d). Dada a dificuldade de obter a propriedade dos resultados deste tipo de actividades e os rendimentos crescentes que caracterizam a criação e utilização de conhecimentos científicos e técnicos (Katz, 1993), espera-se que os mercados se comportem de forma imperfeita em relação à afectação de recursos nas actividades de i+d. Deste modo os gastos do Estado em i+d e os seus apoios podem ser justificados do ponto de vista de “falha de mercado”.

À “falha de mercado” na produção de inovações, adicionam-se as “falhas de mercado” associadas à difusão de conhecimentos e inovações. Stoneman e Diederer (1994) examinaram em detalhe três possíveis fontes de “falha de mercado” associadas à difusão de novos processos: informação imperfeita, poder de mercado e efeitos externos (externalidades). Em cada um dos casos pode produzir-se investimento em difusão que é socialmente sub-óptimo. Um exemplo de falhas na difusão é fornecido por David (1986) no que respeita à difusão de tecnologias de redes. As características de bem público tendem a retardar a sua adopção. Os potenciais subscritores inclinam-se a esperar, na esperança que outros suportem os custos de compatibilidade. Este tipo de comportamento “free-riding” impede a revelação da procura.

No que respeita à informação imperfeita, Stoneman e Diederer (1994) referem que ela é intrínseca ao processo de mudança tecnológica, uma vez que a tecnologia é fundamentalmente informação e os mercados de informação são imperfeitos (Arrow, 1962). A eficiência do mercado de uma nova tecnologia é, com maior incidência neste do que noutros mercados, constrangida por assimetrias e deficiências de informação.

Normalmente a informação disponível acerca de uma dada inovação cresce ao longo do processo de difusão, pois os que potencialmente virão a adoptá-la adquirem conhecimentos pela experiência dos que já a adoptam. Além disso, os potenciais adoptantes adquirem progressivamente informação das campanhas de promoção e divulgação dos fornecedores da inovação e, ainda, fazem pesquisa activa por informação adicional. Estes três mecanismos de aumento da informação podem dar azo a “falha de mercado”. Por exemplo, existindo aprendizagem por parte dos que a adoptam mais tarde, relativamente à experiência dos primeiros adoptantes, há um efeito externo gerado pela adopção da tecnologia pelos primeiros utilizadores. Se as empresas reconhecem que não se podem apropriar completamente dos benefícios das suas despesas na adopção de uma inovação, então provavelmente investirão menos do que a taxa óptima. No que diz respeito à divulgação da inovação ou tecnologia pelos produtores, como cada um está preocupado com a sua própria marca, haverá um excesso de informação que poderá resultar numa adopção superior à taxa óptima. O mesmo se pode dizer quanto à procura

activa de cada potencial adoptante por informação adicional, pois repetir-se-ão, desnecessariamente, esforços e custos de obter informação.

A informação é também imperfeita pelo facto de a existência de uma inovação não se traduzir directamente em conhecimento geral facilmente transponível entre empresas e sectores. Também se pode dizer que a informação é imperfeita no sentido em que há incerteza quanto aos resultados dos esforços inovadores ou ao custo de aquisição da inovação. A data óptima de adopção de uma nova tecnologia, para uma empresa, vai depender da rentabilidade esperada no tempo  $t$  e da taxa de benefício associada a esperar por uma data posterior. Se o custo de aquisição está a cair ou se a tecnologia vai melhorando ao longo do tempo, os benefícios de espera podem sobrepor-se aos benefícios de adopção imediata. A data óptima de adopção para a empresa será aquela data em que o custo de oportunidade de esperar (rentabilidade perdida por não ter a tecnologia) iguala o benefício de esperar (possibilidade de adquirir mais tarde uma melhor tecnologia, mais barata). Como há incerteza quanto aos desenvolvimentos da tecnologia ou às reduções de preço, se as expectativas forem muito optimistas quanto à sua melhoria (que depois não se verifica no grau esperado), a adopção será mais lenta do que o óptimo e vice-versa. Assim, é claro que, face à existência de informação imperfeita, é desejável a intervenção pública em termos de fornecimento de informação até ao ponto em que o benefício marginal social de fornecer informação seja igual ao custo marginal social da intervenção. É, no entanto, importante ter em conta que o fornecimento de informação pelo sector público não acelera necessariamente a difusão, pois podem resultar dois efeitos contrários. Se por um lado, num contexto de agentes adversos ao risco, mais informação leva a uma mais rápida adopção das inovações, pode também levar a retardar a difusão pela via do impacto nas expectativas tecnológicas dos agentes. Os potenciais adoptantes podem tornar-se mais conscientes dos desenvolvimentos futuros da tecnologia e adiar a adopção na expectativa da sua melhoria.

Quanto à estrutura de mercado, tanto a indústria fornecedora como a indústria utilizadora das inovações podem gerar “falha de mercado”. Se existem muitos fornecedores pequenos e poucos utilizadores, a forte concorrência na oferta leva geralmente a uma velocidade de difusão acima do óptimo. Se a indústria fornecedora é muito concentrada (monopólio) e a indústria utilizadora composta por muitas empresas, o monopolista tentará discriminar o preço no tempo<sup>242</sup>. O sucesso desse comportamento dependerá das expectativas dos compradores (em termos de preço e desenvolvimentos da tecnologia). Se os compradores têm expectativas míopes, o monopolista pode perfeitamente discriminar o preço intertemporalmente e, assim, através das suas acções irá maximizar a soma do excedente do consumidor e do produtor e gerar o caminho de difusão óptimo. Se os compradores não têm expectativas míopes, então esperarão que os preços desçam ao longo do tempo e isso limitará a possibilidade de o monopolista discriminar intertemporalmente o preço. De facto, as expectativas não-míopes adiarão a adopção da tecnologia e como resultado produzirão um caminho de difusão que é lento de um ponto de vista de bem-estar. Diferentes combinações de expectativas com diferente poder de mercado da oferta (desde monopólio a concorrência perfeita) podem ou não gerar o caminho óptimo de difusão tecnológica, com distribuições de lucros radicalmente diferentes (lucros normais dos fornecedores no caso de concorrência perfeita, lucros extraordinários no caso de monopólio). Daqui se depreende que a literatura revela-se inconclusiva quanto à forma como a estrutura de mercado afecta os incentivos para adoptar as novas tecnologias. Para Schumpeter (1942) algum poder de monopólio incentivaria a adopção de inovações, no entanto para Arrow (1962) seria um ambiente de maior concorrência que mais as incentivaria, Scherer (1980) situa-se numa posição intermédia.

A “melhor” estrutura de mercado dependerá de factores como o processo de formação das expectativas, a informação imperfeita, etc.. Não é possível fazer previsões acerca de como o monopólio ou compósitos de

---

<sup>242</sup> Os produtores de bens de capital que constroem uma nova tecnologia vão determinar um caminho intertemporal para o preço da tecnologia, sujeito ao caminho no tempo dos custos de produção e ao padrão da procura intertemporal.

políticas, podem ser usados para aumentar o bem-estar económico através do seu impacto na difusão. A intervenção pública no sentido de protecção das invenções pelo registo de patentes gera um custo de bem-estar, pois o poder de monopólio criado pelas patentes atrasa o caminho de difusão, não se sabendo, pelo que acima foi referido, se esse atraso se traduz ou não num afastamento face ao caminho de difusão óptimo. Conclui-se desta análise que quanto à “falha de mercado” originada pela estrutura de mercado, é difícil configurar intervenção pública eficiente.

O terceiro tipo de “falha de mercado” na difusão advém da existência de externalidades. Estas derivam do facto de existirem vantagens de ser o primeiro a adoptar que são representadas pelo impacto negativo nos lucros das outras empresas. Os efeitos externos são negativos quando afectam a racionalidade nas decisões de adopção da inovação. A difusão pode então ser vista como uma corrida, que pode levar a que, de um ponto de vista do bem-estar, haja uma velocidade de difusão superior à óptima.

Adicionalmente, a adopção de nova tecnologia por parte de uma empresa pode gerar externalidades positivas. Isso pode acontecer de duas maneiras. Por um lado, a adopção pode gerar fluxos de informação que se expandem para o resto da indústria (a informação vai crescendo ao longo do caminho de difusão). Por outro lado, as tecnologias podem ter características de rede, o que origina benefícios de adopção que aumentam com o número de aderentes (telefones, fax, “internet”, etc.). Actualmente muitas das novas tecnologias de produção exigem trabalho especializado e serviços em rede, o que torna estes efeitos externos positivos mais importantes do que normalmente é reconhecido. Quando uma tecnologia de rede aparece no mercado, é desejável que haja uma difusão em larga escala, mas é provável que isso não aconteça e que a tecnologia se difunda vagarosamente, pois para os poucos utilizadores iniciais a tecnologia não se revela atractiva e há a expectativa de aumento de benefícios com o aumento de utilizadores.

Resulta da análise de Stoneman e Diederer (1994) que as “falhas de mercado” na difusão apresentam justificativos para uma intervenção estatal na formulação de política de inovação. No entanto, dado que os desvios face à difusão óptima provocado pelas várias “falhas de mercado” estudadas, podem ter sentidos contrários e dependem do tipo de preferências dos utilizadores, a formulação de políticas de inovação racionais será extremamente difícil, pois os seus resultados podem ser complexos e contraditórios. Nada garante que o Estado possa agir num plano superior aos agentes económicos sendo capaz de vislumbrar acções condutoras ao óptimo.

A formulação de políticas de inovação num contexto de intervenção para suprir “falhas de mercado” abrange um conjunto alargado de instrumentos. No que diz respeito às dificuldades de apropriação dos resultados existe o registo de patentes como um forma de garantir essa apropriação. No entanto, como foi visto, nada garante que essa política leve a uma aproximação ao óptimo. Um outro tipo de intervenção justificável, será o Estado assumir a pesquisa fundamental e até o fornecimento de educação e formação, uma vez que a não-apropriabilidade dos conhecimentos e a livre circulação dos recursos leva a que os investimentos privados nessas actividades não sejam óptimos.

Quanto à “falha de mercado” assimetria de informação e incerteza que lhe está associada, segundo Stoneman e Diederer (1994), o Estado deveria assumir um papel de fornecimento de informação para o mercado ou então transferir o risco resultante da existência de assimetrias de informação para o sector público. Hall e van Reenen (2000) sugerem que o Estado poderia apoiar as actividades inovadoras ou facilitadoras de i+d, subsidiando a i+d das empresas, pois dessa forma o risco empresarial associado a diferenças de informação atenua-se. Este tipo de políticas pode originar uma certa complacência na utilização dos recursos, dedicados pelas empresas à produção

e difusão de novas tecnologias (“moral hazard”). Uma outra opção para o Estado reduzir a incerteza é a “criação” de informação. Isto acontece, por exemplo, quando o Estado impõe um “standard” técnico ao mercado. Geralmente a necessidade desse tipo de intervenção dá-se quando nos primeiros estados de desenvolvimento, as tecnologias aparecerem com muitas variações que não são compatíveis. Com o tempo, à medida que se reduz o nível de fornecedores, impor-se-á um “standard”. Porém, não há garantia de que o “standard” estabelecido livremente no mercado, ou que o seu “timing” seja óptimo. Durante todo o tempo antes da formação desse “standard”, os potenciais adoptantes dessa tecnologia enfrentam o risco de optarem pelo “standard” errado e esse risco pode levar, portanto, a uma velocidade de difusão lenta. A intervenção do Estado, poderia neste caso, eliminar mais cedo esse risco. No entanto, a selecção de “standards” por parte do Estado pode ser discriminatória, criando “órfãos” tecnológicos preteridos pelo Estado. Neste tipo de poder público, cria-se um ambiente propício à actuação dos grupos de interesse em actividades de “rent-seeking”, no sentido de que seja eleito o “standard” preferido pelos grupos mais influentes. Os resultados deste tipo de actuações podem ser a existência de custos para a sociedade superiores aos que se produziriam na ausência de intervenção pública.

Quanto às externalidades positivas que advêm da difusão tecnológica, apontam-se como políticas possíveis a existência de benefícios fiscais ou subsídios para os primeiros a adoptar as novas tecnologias, o fornecimento de infra-estruturas de rede por parte do Estado e fornecimento de apoio directo aos produtores e utilizadores das novas tecnologias. Além disso, segundo Edquist, Hommen e Tsipouri (2000) o Estado teria um papel importante na procura das novas tecnologias, uma vez que algumas das actividades que exerce têm uma forte componente tecnológica (Saúde, por exemplo). A procura por parte do sector público pode ser fundamental para o arranque de uma tecnologia. Muitas vezes, como refere Katz (1993), as infra-estruturas do Estado exigem tecnologias e equipamentos que de outra forma não seriam acessíveis à economia do país.

Convém, no entanto, ter em conta que as intervenções públicas, para além de contradições nos seus efeitos (exigência de actuação caso a caso) envolvem alterações das expectativas dos agentes. No que respeita à produção e difusão tecnológica o retorno dos primeiros a desenvolver ou a adoptar as novas tecnologias relaciona-se com a taxa à qual outros potenciais utilizadores as adoptam. Assim, a existência de uma intervenção pública (por exemplo, um subsídio) pode aumentar o número de utilizadores, e, portanto, diminuir o retorno dos primeiros a desenvolver ou a adoptar essas tecnologias. A expectativa dessa intervenção, à partida poderia desencorajar, quer o desenvolvimento, quer a difusão inicial, das tecnologias. Mais uma vez se denota o efeito complexo das políticas de inovação, pois podem estimular directamente o desenvolvimento e uso de tecnologias e, indirectamente, reduzir o incentivo à entrada de novas tecnologias, pela expectativa criada de existência de um maior número de utilizadores.

Além do mais, a intervenção estatal de um ponto de vista de “falha de mercado” é uma abordagem contestável, pelo facto de se admitir uma posição do Estado acima do conhecimento dos agentes económicos. A literatura da “Public Choice” apresenta muitas razões, como sejam a miopia política, o poder dos burocratas, a actividade dos grupos de interesse e controlo da agenda que podem levar a intervenções de política de inovação que se afastam da situação de intervenção óptima (Cruz, 1998). No entanto, segundo Metcalfe (1994), abordagem das “falhas de mercado” foi indispensável para o desenvolvimento dos conhecimentos sobre políticas de inovação. Contribuiu para explicar porque nos mercados onde a concorrência em i+d é importante, não há concorrência perfeita, e para ilustrar que a estrutura de mercado é determinada tanto pela natureza das oportunidades de inovação como pela natureza da procura de mercado.

A abordagem das “falhas de mercado” tem uma natureza estática e por isso não se ajusta bem à natureza dinâmica e ao contexto internacional dos processos de inovação. De acordo com Sharp e Pavitt (1993), um dos

paradoxos da teoria económica tradicional emerge do facto de admitir que a promoção de eficiência *dinâmica* sempre requer um elemento *estático* de imperfeição de mercado. Na realidade nos sistemas de mercado a geração endógena de mudança tecnológica depende crucialmente da existência de lucros extraordinários (de monopólio) para os inovadores com sucesso, que resultam em atraso e custos para os imitadores. As patentes e os regimes legais mais não fazem do que garantir a apropriação destes lucros de modo a perpetuar o incentivo à inovação. Desta forma será paradoxal seguir uma filosofia de intervenção no mercado elaborando política de inovação que assegure a eficiência estática, quando o desenvolvimento de inovações só tem sentido num contexto dinâmico.

Por outro lado, a abordagem das “falhas de mercado” na formulação de políticas de inovação não se adapta ao mundo da globalização, pois qualquer país pode ter comportamentos do tipo “free-riding” sobre a pesquisa de outros países, dada a natureza não-apropriável e não-rival dos benefícios económicos que justificaram o apoio público (os contribuintes que suportaram os custos das políticas de inovação podem ver os benefícios serem “exportados” para outros países). Este paradoxo só é resolvido, quando se reconhece que um dos grandes benefícios da pesquisa fundamental, não advém da informação útil que é publicada, mas da criação de capacidade para resolver problemas nos pesquisadores. As competências na pesquisa não são facilmente transferíveis e, por isso, os países que mais financiam a pesquisa fundamental estarão mais aptos a beneficiar da criação de competências. Assim, o processo de aprendizagem é uma importante fonte dos benefícios que não pode ser ignorada.

Segundo Metcalfe (1995) e Bozeman e Dietz (2001), a intervenção estatal deve ser encarada num plano dinâmico, numa perspectiva evolucionista. As capacidades inovadoras não são dadas à partida, mas as políticas podem modificá-las e devem apoiá-las. A política tecnológica deve ser adaptativa e estimular as oportunidades tecnológicas. A tomada de consciência desse facto levou a que, na Europa do pós-Guerra se passasse de uma lógica de intervenção minimalista (a absolutamente necessária para atingir o óptimo) para uma lógica de máxima intervenção possível de modo a ser possível promover a mudança tecnológica para que se desenvolvam as capacidades tecnológicas nacionais, ou da região (Sharp e Pavitt, 1993; Fargerberg, 2001). A perspectiva de intervenção do Estado tornou-se mais activa e importante do que uma simples lógica de suprir “falhas de mercado”. Interessa potenciar os processos evolucionistas de produção e difusão de inovações numa forma reactiva e dinâmica, onde se torna mais importante a mudança do que os resultados estáticos.

## 2. POLÍTICA DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS DE INOVAÇÃO

A tecnologia não deve ser vista como um artefacto que se possa comprar, mas como uma combinação de competências, equipamento e organização, que tanto envolve as pessoas e as instituições como a maquinaria e o equipamento. Segundo Sharp e Pavitt (1993), esta visão da tecnologia tem implicações importantes para a política. Em primeiro lugar significa que as economias dinâmicas de escala (aprendizagem que advém da experiência) têm uma importância vital no desenvolvimento de novas tecnologias. Em segundo lugar, os benefícios que se geram desse desenvolvimento crescem cumulativamente e, dado que envolvem pessoas e instituições, são geralmente localizados. Esta visão da tecnologia contribui para a explicação das diferenças de padrões de desenvolvimento entre as empresas e entre os países, diferenças essas que insistem em persistir, apesar da crescente presença de empresas multinacionais e da globalização da economia mundial. Finalmente, dada a importância da aprendizagem organizacional, as “falhas institucionais” são tão importantes como as “falhas de mercado” para explicar as diferenças de desenvolvimento.

O contexto de criação e difusão de tecnologia é um sistema de interações institucionais (redes de produção-utilização-acumulação de conhecimentos) localizado. Metcalfe (1995) ao definir Sistema de Inovações (SI) evidencia a sua orientação para as novas tecnologias, assim como a capacidade do Estado em influenciar esse “caminho” através de políticas de inovação. Na sua perspectiva um Sistema de Inovações é um conjunto distinto de instituições (empresas privadas e públicas, universidades e corpos educacionais, sociedades profissionais e laboratórios estatais, associações de consultoria privada e de pesquisa industrial, etc.) que, conjuntamente e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e difusão de inovações, em direcção às quais os governos formulam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. Também Balzat e Hanush (2003) indicam que o SI é um conjunto de instituições que contribui para o desenvolvimento e difusão de inovações e fornece o contexto adequado para a implementação de políticas de inovação. Assim, surge um número de questões interessantes para a formulação de políticas de inovação, que têm a ver com a natureza das instituições, com os mecanismos de incentivos adequados a cada uma delas e os mecanismos adequados a incentivar as suas interações. Estas últimas recebem uma atenção especial das políticas de inovação.

Na mesma linha de pensamento, Ergas (1986) chama a atenção para a importância, na formulação de políticas tecnológicas, do ambiente em que operam as empresas. Este autor define a infra-estrutura tecnológica como o sistema de instituições que gravita à volta do sector empresarial (sistema de educação e formação profissional, laboratórios de pesquisa, redes de associações científicas e técnicas) e sugere que a criação e selecção de inovações difere entre os países de acordo com as suas diferenças de infra-estrutura institucional. As políticas de inovação deverão ter como objectivo facilitar as interações dentro do sistema de inovação, ou a eliminação dos obstáculos a essas interações. Neste sentido, Katz (1993) prevê que o dinamismo no processo de inovação tecnológica passa pela criação e fortalecimento da rede de instituições, agências e políticas relacionadas com a criação e difusão de mudança tecnológica de modo a reciclar e qualificar os recursos humanos, a abrir as economias a novos mercados, etc.. No entanto, como referem Sharp e Pavitt (1993), apesar da existência de uma forte infra-estrutura tecnológica local ser uma condição para um desempenho económico de sucesso, isso por si mesmo não é suficiente, pois são também importantes as actividades de i+d e as que se relacionam com estas, exercidas nas empresas e no exterior.

As diferenças de desempenho entre os países de estrutura industrial semelhante têm tornado mais relevante a análise dos sistemas nacionais de inovação (SNIs)<sup>243</sup>. As nações diferem culturalmente e em termos de configuração e de organização institucional, o que gera comportamentos diferenciados face aos benefícios intangíveis das actividades de aprendizagem. Enquanto que uns sistemas simplesmente valorizam os benefícios tangíveis (produtos, processos e lucros) outros, para além desses, valorizam os processos irreversíveis e cumulativos da aprendizagem tecnológica, organizacional e mercantil. Os investimentos destes últimos voltar-se-ão mais para a aprendizagem e inovação, o que lhes possibilitará um melhor desempenho económico. As “falhas institucionais” podem ser determinantes no estrangulamento da capacidade evolutiva das economias. As políticas de inovação voltar-se-ão para a supressão dessas “falhas”, no sentido de reequacionar o ambiente institucional, de forma a integrar os benefícios dinâmicos da aprendizagem nas decisões dos agentes económicos.

A resposta política correcta à “falha institucional” é operar ao nível institucional e criar, mudar ou adaptar as instituições da forma apropriada. No entanto, os efeitos dessas políticas demoram a realizar-se e são incertos. São políticas onde não é possível prever os resultados pois a cultura e as instituições são inseparáveis e, por isso, torna-se muito difícil transpor soluções de outros sistemas de inovação. A transposição de outros sistemas de inovação no sentido de melhorar o existente exige mudanças culturais de acompanhamento.

---

<sup>243</sup> Ver Lundvall (1992) e Nelson (1993), Mani (2002).

Tendo em conta esta abordagem, Sharp e Pavitt (1993) referem que a intervenção política deve maximizar o valor acrescentado na economia, subdividindo essa intervenção em três categorias de políticas:

i) Políticas para promover a infra-estrutura científica local e a infra-estrutura tecnológica, pois é a qualidade destas infra-estruturas que atrai e mantém actividades de alto valor acrescentado e porque os benefícios de educação e formação, de apoio a pesquisa fundamental, de laços indústria-universidades e de i+d, são extremamente localizados.

ii) Políticas para promover a concorrência, dado que os oligopólios, ou estruturas de mercado mais concorrenciais têm melhor “performance” do que os monopólios.

iii) Políticas para evitar “falhas institucionais”, de forma a “*obter a instituição certa no lugar certo*” (Sharp e Pavitt, 1993: pp. 148) e a promover as mudanças culturais necessárias para substituir as velhas rotinas e práticas.

O Estado poderá influenciar o desenvolvimento tecnológico, não só como regulador, mas também como utilizador e produtor de inovações. É interessante constatar que num contexto onde o papel do Estado na economia tem sido muito posto em causa, é possível vislumbrar um lugar importante para a sua actuação na mudança e melhoria das instituições, promovendo alterações tecnológicas. O Estado deve promover a criação de um ambiente de comunicação e aprendizagem interactiva, promovendo a cultura da nação de forma aberta e facilitando a mobilidade da força laboral. A inovação na nação irá depender da comunicação e aprendizagem interactiva conseguida entre os diferentes grupos e pessoas com diferentes capacidades e conhecimentos, sobretudo se comunicam mais facilmente na base de uma cultura homogénea.

Como se materializará a intervenção do Estado na produção de inovações? De acordo com Dalum, Johnson e Lundvall (1992), o Estado concretamente poderá intervir na melhoria do Sistema de Inovações agindo sobre:

1 - Meios de aprendizagem - o sector público deverá investir em educação e formação, instituições estas, que devem ser continuamente renovadas e reorganizadas;

2 - Apoios à capacidade de aprendizagem - pode tomar a forma de ajudas pecuniárias, deduções de impostos, formulação de legislação clara sobre patentes e protecção dos direitos sobre conhecimentos;

3 - Acesso a conhecimento relevante - criar instituições que facilitam as relações entre universidades e indústria, assim como todo um conjunto de infra-estruturas de telecomunicações para apoiar a criação de redes e a transmissão de conhecimento tácito;

4 - Relembrar e esquecer - o sector público deverá promover instituições que preservem e guardem conhecimentos, deve facilitar o encerramento das indústrias ultrapassadas e criar sistemas de redistribuição que compensem as vítimas da mudança e facilitem a sua movimentação;

5 - Utilizar conhecimento - caberá ao Estado organizar as instituições que, por um lado, desincentivem a produção de conhecimento em áreas que causem prejuízos sociais e, por outro, incentivem as áreas de conhecimento mais úteis, capazes de aumentar o bem-estar social.

Nelson (1993) refere que as instituições públicas têm também um papel importante na “produção” de (i+d), desenvolvendo nesse sentido programas que venham a ser úteis e aplicáveis no sector privado. O Estado sendo financiador de projectos de inovação e criando instituições financeiras de apoio à inovação industrial, como, por exemplo, o mercado de capital de risco, estará a contribuir para o desenvolvimento de produção de inovações no sistema de inovações. Nelson (1993) constatou que a maior parte do apoio público ao (i+d) das empresas está voltado para a alta tecnologia. Um argumento para este tipo de intervenção é o facto de os produtos de alta tecnologia serem incorporados com sucesso noutras indústrias (automóveis, maquinaria industrial, serviços



financeiros, navegação, etc.) criando assim blocos de oportunidades-chave para a inovação tecnológica num amplo conjunto de outras indústrias.

No que respeita às relações entre universidades e laboratórios estatais e a indústria, segundo Nelson (1993) e Bozeman e Dietz (2001), elas alcançam níveis mais profundos do que a mera investigação aplicada para a indústria. Há conexões que envolvem disseminação de informação e resolução de problemas que os tornam parceiros de uma comunidade científica. No seu estudo de diferentes sistemas de inovações, verificaram que isso é especialmente evidente na experimentação agrícola ou no sector da defesa nos Estados Unidos, na produção de maquinaria na Alemanha, na electrónica em Taiwan. Estes programas de relações são menos visíveis do que os apoios directos ao investimento em (i+d) e, além disso, são menos custosos, mas parecem revelar bons resultados.

Dado o exposto, poder-se-á dizer que o sector público nacional, tem um papel importante no âmbito nacional em termos de produção de inovações, pois o progresso tecnológico nasce do processo interactivo entre inovações técnicas e inovações institucionais. A alteração do ambiente tecnológico e institucional é conjunta, mútua e necessariamente interactiva, especialmente no contexto nacional. Porém, Metcalfe (1994) questiona se os sistemas de inovação terão um carácter nacional, uma vez que a ciência é internacional, os laços utilizador-produtor são cada vez mais internacionais e as empresas multinacionais fazem escolhas acerca da localização nacional das suas actividades de i+d. Cooke (2001), põe uma maior relevância nos sistemas de inovação regionais, na criação de “clusters” de economia do conhecimento. Para Sharp e Pavitt (1993) será desejável uma progressiva harmonização entre os sistemas de inovação à volta de instituições comuns, ou regras concorrenciais comuns de modo a diluir as tensões de um mundo friccionado (tendências para protecționismo, por exemplo). Poder-se-á, no entanto, questionar se essa harmonização não terá consequências negativas em termos de regeneração da diversidade. Fransman (1995) questiona se as políticas de inovação nacionais terão perdido sentido num mundo globalizado. Analisa o caso Japonês e conclui que as políticas de inovação nacionais continuam a fazer sentido, desde que se mantenham os objectivos nacionais e se internacionalizem as políticas. Isto é, os sujeitos das políticas não terão que ser necessariamente nacionais, ainda que os objectivos dessas políticas tenham um carácter nacional. O Japão abriu os seus programas de i+d a empresas externas, conseguindo, no entanto localizar a aprendizagem no âmbito do seu sistema de inovação.

Da análise da literatura sobre os sistemas de inovação nacionais, conclui Metcalfe (1995: pag. 40): *“Os sistemas nacionais revelam-se um contexto apropriado para a acção da política de inovação. Os políticos são levados a pensarem em termos de instituições e na sua conectividade e assim instituirão os mecanismos pelos quais a política é transformada em alterações na fronteira de possibilidades de inovação das empresas.”* As políticas de inovação deixam de ser vistas como uma parte da política industrial e passam a ser um corpo global de actuação na indústria e instituições no sentido de facilitar as interacções de aprendizagem. Ao sector público cabe sobretudo o papel de “dinamizador” institucional.

Contudo, é necessário salientar que, como indicam Archibugi e Lundvall (2002), a intervenção do Estado deve ser indicativa e não deve ter um sentido rígido e detalhado. A atenção do sector público deve estar voltada para a aprendizagem institucional e para a parceria com o sector privado na reestruturação da economia e não pretender assumir as “rédeas” da economia.

Concluimos então que para compreender a inovação e o seu contributo para o desempenho das economias será necessário investigar não só o esforço directo dos diferentes agentes do sistema em termos de i+d, mas também as interdependências entre os países nas actividades de pesquisa e criação de inovação e ainda o ambiente institucional dos sistemas nacionais, em termos de laços de comunicação e redes de interacção na difusão dos conhecimentos e das ideias. A política de inovação no sentido lato, incluindo as intervenções directas nas

actividades inovadoras e a intervenção indirecta reforçadora da consistência do sistema reequaciona o papel do sector público na economia. Apesar do Estado a partir dos anos 90 ter vindo a perder o poder de intervenção macroeconómica e existir uma necessidade efectiva de reestruturação do sector público, o seu contributo continua a ser importante, pois o exercício de política de inovação poderá influenciar a diversidade de ritmos de crescimento produtivo das economias.

### **3. ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE A INFLUÊNCIA DO ESFORÇO DE (I+D) DAS EMPRESAS E DO ESTADO, DAS INTERDEPENDÊNCIAS ENTRE AS NAÇÕES EM TERMOS DE (I+D) E DO AMBIENTE DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÕES NA PRODUTIVIDADE MULTI-FACTORIAL**

A análise desenvolvida nesta secção baseia-se nos estudos de Coe e Helpman (1995) e de Guellec e Potterie (2001) e ainda na abordagem dos sistemas nacionais de inovação (sobretudo em Lundvall, 2001) para investigar os efeitos das actividades de investigação e de desenvolvimento (i+d) (privadas, públicas e externas) e do ambiente social da nação em relação à inovação, no crescimento da produtividade multi-factorial (efeito excedente face ao contributo do factor trabalho e do factor capital). O objectivo fundamental da análise é não só investigar a influência do esforço de (i+d) público, comparativamente aos outros tipos de (i+d), na produtividade, mas também apreender se o ambiente dos sistemas nacionais (medido em termos de envolvimento do Estado na educação e da população na procura de formação superior) afecta a produtividade.

Uma das duas variáveis incluídas para avaliar o impacto do ambiente colectivo da nação face às actividades de invenção e de inovação é a taxa de alteração na comunidade do número de indivíduos com ensino superior. Esta variável é vista como uma “proxy” à dinâmica da sociedade face à inovação e à produção de novas ideias. Quer isto dizer que entendemos que ela revela a evolução da procura de formação elevada, com base na expectativa de benefícios superiores aos que se obteriam no exercício de actividades mais rotineiras, que por isso exigiriam menos custos de formação e qualificação. Deste modo, a utilização desta variável poderá captar a influência da procura da formação qualificada (que torna mais fácil o acesso aos complexos processos de invenção e de inovação) na evolução da produtividade multi-factorial. Muitas outras variáveis poderiam caracterizar o ambiente inovador vivido na sociedade (por exemplo, conferências e congressos organizados no país, número de participantes nacionais em congressos; número de publicações relacionadas com actividades inovadoras; dinâmica das associações ligadas às actividades inovadoras em termos de iniciativas, de alteração do número de membros, etc.), mas a falta de estatísticas comparáveis entre os países restringiu a escolha.

Uma outra variável que pode servir de “proxy” ao esforço do Estado na constituição de um ambiente de inovação, reforçando as interacções e a comunicação do sistema, é a taxa de alteração do peso dos gastos públicos com o financiamento do ensino no PIB. O grau de prioridade que o Estado dá no uso dos seus recursos ao ensino revela uma opção política de reforço do ambiente inovador do sistema de inovação, uma vez que essas instituições são responsáveis pela formação da comunidade nacional que potencialmente poderá ser envolvida nos processos de inovação.

Os resultados do estudo, embora não nos permitam analisar diferenças específicas entre os países, dão-nos a possibilidade de comparar o impacto dos diferentes tipos de investigação e desenvolvimento (privado, público e externo) na dinâmica da produtividade multi-factorial. Esses resultados associados ao impacto do ambiente social perante as actividades do conhecimento e da inovação na produtividade, poderão de forma indirecta

revelar a consistência do sistema nacional de inovações e o seu contributo para o desempenho económico. A verificar-se a significância das variáveis explicativas produz-se contraprova de que as diferentes instituições que compõem o sistema de inovação (empresas, laboratórios públicos, universidades, instituições de formação, instituições relativas ao comércio internacional) têm um contributo na evolução da produtividade. Em investigação futura, para compreender as interações sistémicas, seria interessante avaliar o efeito interdependente das variáveis.

A significância da variável (i+d) externa na produtividade multi-factorial nacional significará que há uma forte interdependência entre as nações consideradas (e portanto entre os sistemas de inovação) ao nível da melhoria da produtividade. O estudo de Guellec e Potterie (2001), cuja análise se centrou nos impactos dos três tipos de (i+d) em 16 países da OCDE, entre 1980 e 1998, chegou a essa conclusão, pois o impacto de todos os tipos de (i+d) na produtividade multi-factorial foi positivo e estatisticamente significativo, mas com maior dimensão no caso da (i+d) externa, seguindo-se o impacto da (i+d) empresarial e em terceiro lugar o da (i+d) pública.

O modelo estimado partiu de uma função produção Cobb-Douglas em que a dinâmica dos três tipos de (i+d) procura explicar a dinâmica da produtividade multi-factorial (ver Coe e Helpman, 1995), ao qual adicionamos as duas variáveis explicativas referentes ao ambiente do SNI relativamente à formação, dando origem à seguinte regressão:

$$PMF_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 EID_{it-1} + \beta_2 XID_{it-1} + \beta_3 PID_{it-2} + \beta_4 PES_{it-2} + \beta_5 DES_{it-2} + \mu_{it} \quad (1)$$

As variáveis (para o país *i* e para o ano *t*) foram definidas da seguinte forma:

PMF – é a taxa de crescimento da produtividade multi-factorial industrial, cujo valor é publicado pela OCDE, com base em índices de preços harmonizados<sup>244</sup>. A produtividade multi-factorial é medida pela diferença entre o PIB e o contributo dos factores de produção (medidos pela soma ponderada da quantidade de trabalho e de capital físico, consistindo os pesos na proporção do custo anual do trabalho e na proporção do custo anual de capital);

EID – é a taxa de crescimento das despesas em (i+d) desenvolvido pelas empresas nacionais<sup>245</sup>. A variável é introduzida com um diferimento de um período, pois o reflexo do esforço de (i+d) na produtividade não é imediato. Espera-se que esta variável produza uma influência positiva (+);

PID – é a taxa de crescimento das despesas em (i+d) desenvolvido pelas instituições públicas e pelo Ensino Superior Público<sup>246</sup>. A variável é introduzida com um diferimento de um período, pelas razões enunciadas;

XID – é a influência num dado país do (i+d) das empresas que estão no estrangeiro, cujo valor é obtido pela soma ponderada da soma das despesas empresariais de (i+d) dos outros países, em que os pesos atribuídos correspondem à estrutura de comércio externo<sup>247</sup>. A significância desta variável significará a existência de interdependências entre os países na melhoria da sua produtividade, nomeadamente em termos de esforço em

<sup>244</sup> Crescimento da produtividade multi-factorial (MFP) baseada nos 'harmonised' price indices for ICT capital goodspreços constantes, index, 1995=100; OECD, Productivity database.

<sup>245</sup> Crescimento da Despesa Bruta Interna em I&D executada pelas Empresas –“ million 1995 dollars - constant prices and PPP”, OECD, MSTI, database.

<sup>246</sup> Crescimento da Despesa Bruta Interna em I&D executada Pública (Estado + Ensino Superior) “million 1995 dollars - constant prices and PPP”.

<sup>247</sup> Por exemplo, o peso atribuído pelo país X ao (i+d) empresarial do país Y, corresponde à soma das exportações de X para Y com as importações de Y para X, dividida pela adição entre as exportações totais de X com as importações totais de X. – ver também Coe e Helpman (1995). Os dados foram obtidos nas publicações da OCDE.

(i+d). A variável é introduzida com um diferimento de dois períodos, pois o (i+d) público (pelo menos uma parte substancial) não tem um carácter tão rapidamente visível na produtividade como o (i+d) empresarial; PES – é a taxa de crescimento da população com diplomas do ensino superior. A variável é introduzida com um diferimento de dois períodos, pois os efeitos da sua alteração não se fazem sentir imediatamente nos projectos em curso<sup>248</sup>;

DES – é a taxa de crescimento da despesa pública em educação em percentagem do PIB<sup>249</sup>.

Espera-se que cada uma destas variáveis produza uma influência positiva na produtividade multi-factorial. O sinal esperado para todos os coeficientes estimados, para as variáveis explicativas referidas em (1) é, pois, positivo (+).

A amostra que serviu de base à estimação é constituída por dados para as variáveis referidas em 10 países da União Europeia<sup>250</sup> durante o período de 1994 a 2000. Estimaram-se dados em painel, controlando os efeitos associados a cada país e a cada ano (método dos efeitos fixos)<sup>251</sup>. Os desvios-padrões associados aos coeficientes estimados estão corrigidos de heteroscedasticidade pela correcção de White. A estimação foi realizada utilizando o “software” econométrico E-VIEWS (3.1). Alguns indicadores sobre a taxa de variação da produtividade multi-factorial (variável explicada), por país, podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 –A alteração da produtividade multi-factorial por países

PAÍS	MIN.	MÁX.	MÉDIA 94 - 00
Alemanha	0,2%	1,8%	1,1%
Bélgica	-2,7%	3,3%	0,9%
Dinamarca	-1,1%	2,4%	0,6%
Espanha	-1,2%	1,8%	-0,2%
Finlândia	0,4%	5,0%	2,8%
França	0,1%	3,2%	1,6%
Holanda	-0,3%	1,8%	0,8%
Irlanda	2,2%	8,3%	4,4%
Itália	-0,1%	2,9%	1,0%
Reino Unido	0,6%	2,5%	1,2%

No Quadro 1 o desempenho da Irlanda destaca-se claramente dos restantes países, pois este país evidencia uma taxa média de crescimento da produtividade multi-factorial muito superior. No lado oposto encontra-se a Espanha com uma taxa média de variação da produtividade multi-factorial negativa, no período analisado. Os resultados da estimação são mostrados no Quadro 2.

A qualidade do ajustamento dos dados é relativamente elevada. A regressão é globalmente estatisticamente significativa para um nível de confiança de 95% (estatística F). Os sinais dos coeficientes estimados correspondem ao esperado, com a excepção do sinal do coeficiente associado à variável PES (taxa de variação da população com diploma do ensino superior), a qual não é estatisticamente significativa. A influência da

<sup>248</sup> Eurostat, structural indicators.

<sup>249</sup> Eurostat, structural indicators.

<sup>250</sup> Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Holanda, Irlanda, Itália e Reino Unido.

<sup>251</sup> Incluíram-se “dummies” associadas a cada país (o país base foi a Finlândia) e a cada ano (o ano base foi o de 1994).

variação do (i+d) empresarial na produtividade multi-factorial não é estatisticamente significativa, embora o sinal positivo apresentado pelo coeficiente estimado seja o esperado. A não significância de EID contraria os resultados de outros estudos sobre a produtividade multi-factorial. No entanto, esses estudos não limitaram a amostra a países da Comunidade Europeia. Dada a forte interação dos países da CE e a elevada frequência de projectos de (i+d) supra-nacionais, a (i+d) nacional poderá ter um impacto diluído na produtividade multi-factorial destes países. Por outro lado, pelas mesmas razões, a (i+d) dos outros países da CE poderá ter um impacto elevado na produtividade multi-factorial nacional. Na verdade, a variável XID é estatisticamente significativa para 95% de confiança e o coeficiente estimado que lhe está associado apresenta o maior impacto na produtividade multi-factorial. Porém, uma alargamento da amostra e do período de análise seria crucial para comprovar esta hipótese. O que certamente podemos concluir da significância estatística de XID e do facto de revelar o maior impacto na produtividade (em relação às demais variáveis explicativas) é a elevada interdependência entre os países da amostra, na melhoria da sua produtividade.

Quadro 2 – Resultados da estimação da regressão (1)<sup>252</sup>

VARIÁVEL EXPLICATIVA	COEFICIENTE ESTIMADO	t – STATISTIC
EID <sub>(-1)</sub>	0,012080	0,311923
XID <sub>(-1)</sub>	0,036602**	2,533875
PID <sub>(-2)</sub>	0,026106**	2,304988
PES <sub>(-2)</sub>	-0,010840	-0,322004
DES <sub>(-2)</sub>	0,015383***	2,755066
R <sup>2</sup>	-----	0,43
F	-----	1,92**
NR. OBSERVAÇÕES	-----	68

\*\*A variável é estatisticamente significativa para um nível de significância de 5%.

\*\*\* A variável é estatisticamente significativa para um nível de significância de 1%.

A variável PID, que representa a política tecnológica pública de gastos directos do sector público em (i+d), é estatisticamente significativa para 95% de confiança e o coeficiente estimado apresenta o sinal esperado (influência positiva). O impacto da sua influência na produtividade é o segundo mais forte, logo a seguir ao do (i+d) externo. Isto revela a eficácia deste tipo de política tecnológica na melhoria da produtividade.

Quanto ao ambiente institucional do sistema nacional relativamente à inovação, já referimos que a variável PES não é estatisticamente significativa, no entanto a variável DES (taxa de crescimento da despesa pública em educação em percentagem do PIB) é estatisticamente significativa para 99% de confiança. Isto de alguma forma revela que o empenho do Estado, não apenas no exercício directo de políticas voltadas para a tecnologia e inovação, mas também agindo globalmente sobre o sistema incentivando as actividades gerais de ensino e formação, tem um impacto positivo no desempenho da produtividade multi-factorial. Uma investigação mais apurada da influência da dinâmica do sistema de inovação na produtividade multi-factorial necessitará de um

<sup>252</sup> Por razões de simplicidade os resultados das “dummies” não são apresentados. A única “dummy” estatisticamente significativa para 5% de confiança foi a que assume o valor 1 para a Irlanda ( $\beta_{\text{estimado}} = 0,29165$  e  $t_{\text{estatístico}} = 2,917701***$ ), o que indica que, possivelmente neste país outros factores, para além dos considerados no estudo, foram importantes no desempenho da produtividade multi-factorial. Esta diferença da Irlanda face aos restantes países está em sintonia com os resultados do Quadro 1, onde a Irlanda evidencia um comportamento diferenciado, apresentando uma taxa média de crescimento da produtividade multi-factorial muito superior.

leque maior de variáveis e da consideração da sua interacção. Uma outra fragilidade da análise advém não só do reduzido número de observações, mas também da metodologia estática da estimação. Esta foi motivada pelo primeiro problema.

#### 4 - CONCLUSÕES

A fundamentação tradicional para a intervenção do Estado, através da formulação de política de inovação, encontra-se nas “falhas de mercado” relativas à afectação de recursos às actividades de criação e difusão de inovações. Segundo esta perspectiva, num mundo incerto os indivíduos não tomam os riscos de forma óptima e os preços não se estabelecem segundo as condições marginais. Faltando a estrutura de preços apropriada, dão-se distorções que devem ser corrigidas através da intervenção política do Estado. No entanto, nada garante que a intervenção governamental não possa também falhar, uma vez que os resultados das políticas de inovação são, como foi demonstrado, imprevisíveis nos seus resultados, tendo por vezes como consequência um aumento das distorções face à situação óptima. Por outro lado, as escolhas públicas podem ser “distorcidas” (segundo a vasta literatura da “Public Choice”) pelo poder assimétrico da burocracia, ou pela acção dos grupos de interesse, pela ilusão fiscal que advém da separação entre os que beneficiam e os que pagam a intervenção, pelas anomalias das instituições políticas, etc.. Desta forma não fica assegurado que a correcção de “falhas do mercado” pelo Estado traga melhores resultados.

Uma fragilidade adicional da teoria das “falhas de mercado” é o facto de abordar a realidade numa perspectiva estática. Porém, quando falamos de inovação, mudança tecnológica ou difusão tecnológica estamos a referir-nos a realidades dinâmicas. Por isso a atenção voltou-se para a análise das políticas de inovação num contexto dinâmico. Esta abordagem centra-se na teoria comportamental das empresas, focando as suas regras de decisão, capacidade de aprendizagem, comportamentos adaptativos e a interacção entre esses comportamentos e os vários mecanismos de selecção económica. Neste novo contexto de análise o propósito central das políticas de inovação passa a ser o de estimular a capacidade de inovação, o que exige não só a melhoria dos processos de aprendizagem nas empresas, mas também a melhoria de outras instituições. São as interacções continuadas entre as instituições envolvidas na mudança tecnológica que definem um sistema de inovação e é este que se torna o objecto de intervenção pública. Balzat e Hanush (2003), indicam que a literatura empírica sobre os sistemas de inovação aponta esta dinâmica institucional interactiva como dos factores explicativos das diferenças de desempenho das economias. Os sistemas de inovação se bem organizados podem ser máquinas poderosas de progresso, enquanto que mal organizados tornam-se um obstáculo ao processo de inovação.

Tudo isto leva-nos a concluir que o Estado tem um papel fundamental na organização dos sistemas de inovação, onde, para além dos instrumentos tradicionais de apoio à i+d e à formação, deve assegurar uma boa conectividade entre as instituições.

O estudo empírico que realizamos pretendeu apreender precisamente a influência deste novo papel do Estado na inovação com reflexo na alteração da produtividade. Testamos a influência sobre a alteração da produtividade multi-factorial do investimento em actividades de inovação (i+d) do sector privado e do sector público, da interdependência internacional em (i+d) e do ambiente institucional do sistemas de inovação nacionais. Resumindo os resultados da estimação, produziu-se contraprova empírica de que: as interdependências entre os países da CE em termos de investigação e desenvolvimento são importantes para a melhoria da produtividade nacional; as políticas tecnológicas directas em que o sector público assume a realização de (i+d) também afectam

positivamente a produtividade; o reforço do ambiente nacional face à inovação, através do investimento em formação e ensino tem efeitos positivos na produtividade multi-factorial. O Estado, como um dos grandes responsáveis pelas instituições de ensino, de educação e de investigação tem um papel significativo no reforço da inovação e da produtividade. Em pesquisa futura é importante alargar a amostra e considerar possíveis interacções entre as variáveis para melhor apreender as complexidades dos sistemas de inovação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archibugi, D. e Lundvall, B., 2001, “*The Globalising Learning Economy: Major Socio-economic Trends and European Innovation Policy*”, Oxford University Press, U.K.
- Arrow, K., 1962, “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention” em “*The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*”, eds. R. Nelson, NBER, Washington.
- Balzat, M. e Hanush, H., 2003, “Recent Trends in the Research on National Innovation Systems”, University of Augsburg, Institute for Economics, Discussion Paper Series Number 238.
- Bozeman, B. e Dietz, J., 2001, “Research Policy Trends in the United States: Civilian Technology Programs, Defense Technology and Development of the National Laboratories”, em “*Research and Innovation Policies in the New Global Economy*” editado por Phillippe Larédo e Phillippe Mustar, Edward-Elgar, U.K..
- Coe, D. e Helpman, E., 1995, “International R & D Spillovers”, *European Economic Review*, 39, pp. 859 – 887.
- Conceição, P.; Gibson, D.; Heitor, M. e Shariq, S., 2000, “The Emerging Importance of Knowledge for Development: Implications for Technology Policy and Innovation”, *Technological Forecasting and Social Change*, 58, pp. 181 – 202.
- Cooke, P., 2001, “Regional Innovation Systems, Clusters and Knowledge Economy”, *Industrial & Corporate Change*, 10, pp. 945 – 974.
- Cruz, J., 1998, “Análise Económica da Procura no Mercado Político: Quem Determina as Escolhas Públicas: Eleitores ou Grupos de Interesse?”, editado por *Edições Vida Económica*, Porto
- Dalum, B.; Johnson, B. e Lundvall, B., 1992, “Public Policy in the Learning Society”, em “*National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*”, editado por Bengt-Ake Lundvall, 1992, Pinter Publishers, pag. 296 - 317.
- David, P., 1986, “Technology Diffusion, Public Policy and Industrial Competitiveness” em “*The Positive Sum Strategy*”, eds. R. Landau e N. Rosenberg, National Academy of Sciences, Washington, DC, pp. 373 - 391.
- Edquist, C.; Hommen, L. e Tshipouri, L., 2000, “Public Technology Procurement: Theory, Evidence and Policy”, *Kluwer Academic Publishers*, U.K..
- Ergas, H., 1986, “Does Technology Policy matter?”, em “*The Positive Sum Strategy*”, eds. R. Landau e N. Rosenberg, national Academy of Sciences, Washington, DC.
- Fargerberg, J., 2001, “The Economic Challenge for Europe: Adapting to Innovation-based Growth” em “*The Globalising Learning Economy: Major Socio-economic Trends and European Innovation Policy*” editado por Archibugi e Bengt-Ake Lundvall, Oxford University Press, U.K.
- Fransman, M., 1995, “Is National Technology Policy Obsolete in a Globalised World? The Japanese Response”, *Cambridge Journal of Economics*, 19, pp. 95 - 119.
- Freeman, C., 1986, “Technology Policy and Economic Performance”, London, Pinter Publishers.
- Greenaway, D., 1994, “Policy Forum: The Diffusion of new Technology”, *The Economic Journal*, 104, pp. 916 - 917.
- Gregersen, B., 1992, “The Public Sector as a Pacer in National Systems of Innovation”, em “*National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*”, editado por Bengt-Ake Lundvall, Pinter Publishers, pp. 129 - 145.
- Guellec, D. e Potterie, B., 2001, “R & D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries”, *STI Working Papers*, OCDE.
- Guimarães, R., 1998, “Política Industrial e Tecnológica e Sistemas de Inovação”, *Celta Editora*, Portugal.
- Guinet, J. e Kamata, H., 1996, “Do Tax - Incentives Promote Innovation?”, *The OCDE Observer*, 202, pp. 22 - 25.
- Hall, B. e van Reenen, J., 2000, “How Effective are Fiscal Incentives for R & D? A Review of the Evidence”, *Research Policy*, 29, pp. 449 – 469.
- Irwin, A. e Vergragt, P., 1989, “Re-Thinking the Relationship Between Environment Regulation and Industrial Innovation: The Social Negotiation of Technical Change”, *Technology Analysis & Strategic Management*, 1, nº1.
- Johnson, B. e Gregersen, B., 1995, “Systems of Innovation and Economic Integration”, *Journal of Industrial Studies*, 2, pp. 1 - 18.
- Katz, J., 1993, “Market Failure and Technological Policy”, *Cepal Review*, 50, pp. 81 - 92.
- Lundvall, B., 1992, “User-Producer Relationships, national Systems of Innovation and Internationalisation”, em “*National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*”, editado por Bengt-Ake Lundvall, Pinter Publishers, pp. 45 - 67.
- Mani, S., 2002, “Government, Innovation and Technology Policy: An International Comparative Analysis”, Edward-Elgar, U.K..
- Mansfield, E., 1980, “Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing”, *American Economic Review*, 70, pp. 863 - 873.
- Metcalfe, J., 1994, “Evolutionary Economics and Technology Policy”, *The Economic Journal*, 104, pp. 931 - 944.

## CITIES IN COMPETITION

- Metcalfe, J., 1995, "Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework", *Cambridge Journal of Economics*, 19, pp. 25 - 46.
- Munshi, K., 2004, "Social Learning in a Heterogeneous Population: Technology Diffusion in the Indian Green Revolution", *Journal of Development Economics*, 73, pp. 185 – 213.
- Murphy, M. e Pretchker, U., 1997, "Public Support to Industry", *The OCDE Observer*, 204, pp. 11 - 14.
- Nelson, R., 1959, "The Simple Economics of Basic Scientific Research", *Journal of Political Economy*, 67, pp. 297 - 306.
- Nelson, R., 1982, "The Role of Knowledge in R & D Efficiency", *Quarterly Journal of Economics*, 97, pp. 453 - 470.
- Nelson, R., 1993, "National Innovation Systems: A Comparative Analysis", *Oxford University Press*, New York.
- Richardson, G., 1960, "Information and Investment", *Oxford University Press*.
- Scherer, F., 1980, "Industrial market Structure and Economic Performance", *Chicago: Rand McNally*.
- Sharp, M. e Pavitt, K., 1993, "Technology Policy in the 1990s: Old Trends and New Realities", *Journal of Common Market Studies*, 31, pp. 129 - 151.
- Schumpeter, J., 1942, "Capitalism, Socialism and Democracy", *Harper, New York*.
- Stoneman, P., 1987, "The Economic Analysis of Technology Policy", *Oxford University Press*.
- Stoneman, P. e Diederer, P., 1994, "Technology Diffusion and Public Policy", *The Economic Journal*, 104, pp. 918 - 930.
- Usher, D., 1964, "The Welfare Economics of Invention", *Economica*, 31, pp. 279 - 287.