

# REEQUACIONANDO A ACÇÃO DO ESTADO NA FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

JOSÉ MANUEL NEVES CRUZ (\*)

## 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 apresentam-se algumas conclusões.

---

(\*) Professor Auxiliar da Faculdade de Direito da Universidade do Porto.

## 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 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 com a adopção de uma inovação, então provavelmente investirão menos do que a taxa óptima. No que diz respeito à divulgação da inovação ou da 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 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 per-

didada 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>(1)</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

---

<sup>(1)</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.

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 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, provocados 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 a possibilidade de registo de patentes é uma forma de garantir essa apropriação. No entanto, como foi visto, essa política pode não levar 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 número 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 o fornecimento de apoio directo aos produtores e utilizadores das novas tecnologias. Além disso, segundo Edquist, Hommen e Tshipouri (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 que o Estado tem mais conhecimentos do que os 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 o 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), a 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. 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 consultadoria 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, e a abrir as economias a novos mercados. 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>(2)</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 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.

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;

---

(2) Ver Lundvall (1992), Nelson (1993) e Mani (2002).

- iii) Políticas para evitar “falhas institucionais”, de forma a “*obter a instituição certa no lugar certo*” (Sharp e Pavitt, 1993: pág. 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 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. Lembrar 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. Utilização 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 direccionada para a indústria. Há conexões que envolvem disseminação de informação e resolução de problemas que os tornam parceiros de uma comunidade científica. Tendo estudado diferentes sistemas de inovações, estes autores 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 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 proteccionismo, 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: pág. 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 interações 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. 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 em conta os riscos de forma óptima e não se estabelecem preços segundo as condições marginais. Faltando a estrutura de preços apropriada, dão-se distorções que devem ser corrigidas através da intervenção política do Estado.

O desenvolvimento tecnológico insere-se no caso “falha de mercado”, pois é incerto e orientado para o futuro. A incerteza do desenvolvimento tecnológico é um aspecto suficiente para pôr em causa a eficiente afectação de recursos no mercado. Além, disso, à falha da incerteza adiciona-se o problema de assimetrias de informação que advém da natureza do conhecimento tecnológico (em parte é localizado e tácito). Desigualdade de informação entre os agentes coloca problemas adicionais à verificação da eficiência de Pareto na afectação de recursos. Outros aspectos na origem da “falha de mercado” são as características de bem público do conhecimento, como sejam a difícil apropriação dos conhecimentos (a não-exclusão no seu “consumo”) e a indivisibilidade inerente ao processo inovador (rendimentos crescentes na exploração de tecnologia) e, por isso, é necessário que as empresas que exercem actividades inovadoras possuam algum poder de mercado (lucros extraordinários) para poderem recuperar os custos da inovação.

Neste estudo começamos por abordar a política de inovação com uma lógica de supressão de “falhas de mercado”. 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, impre-

visíveis 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 evolucionista. 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. Refere a este propósito Metcalfe (1995) que não se espera que duas empresas inovem da mesma forma, por isso a ênfase deve ser posta na criação dinâmica de diversidade tecnológica. Nesta abordagem, a concorrência deixa de ser vista em termos de preço e passa a ser encarada em termos de custos decisivos e vantagens qualitativas que emergem dos comportamentos inovadores das empresas. Abandonou-se o conceito de equilíbrio individual e optimização e substituiu-se pelo de aprendizagem adaptativa e criação de novidade.

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. As políticas agirão no sentido de apoiar a criação e regeneração da diversidade, sobre a qual se desenvolvem os processos de selecção de inovações através da sua difusão. O processo de difusão exige também políticas de apoio, uma vez que é na interactividade entre produtores e utilizadores na produção de novos conhecimentos (inovações) que se definem as trajectórias de inovação tecnológica e se criam os “feedbacks” de regeneração de diversidade. Assim, as políticas de inovação seriam definidas num sentido de intervenção institucional, para a consolidação, entre todas as instituições envolvidas no sistema, das interacções que melhor proporcionem o desempenho económico.

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 um factor explicativo 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.

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, passa por assegurar a uma boa conectividade entre as instituições.

## 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.
- 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, pág. 181-202.
- Cooke, P., 2001, "*Regional Innovation Systems, Clusters and Knowledge Economy*", *Industrial & Corporate Change*, 10, pág. 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, pág. 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, pág. 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, pág. 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, pág. 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, pág. 129-145.
- 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, pág. 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, pág. 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, n.º 1.
- Johnson, B. e Gregersen, B., 1995, “*Systems of Innovation and Economic Integration*”, *Journal of Industrial Studies*, 2, pág. 1-18.
- Katz, J., 1993, “*Market Failure and Technological Policy*”, *Cepal Review*, 50, pág. 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, pág. 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, pág. 863-873.
- Metcalfe, J., 1994, “*Evolutionary Economics and Technology Policy*”, *The Economic Journal*, 104, pág. 931-944.
- Metcalfe, J., 1995, “*Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework*”, *Cambridge Journal of Economics*, 19, pág. 25-46.
- Munshi, K., 2004, “*Social Learning in a Heterogeneous Population: Technology Diffusion in the Indian Green Revolution*”, *Journal of Development Economics*, 73, pág. 185-213.
- Murphy, M. e Pretchker, U., 1997, “*Public Support to Industry*”, *The OCDE Observer*, 204, pág. 11-14.
- Nelson, R., 1959, “*The Simple Economics of Basic Scientific Research*”, *Journal of Political Economy*, 67, pág. 297-306.
- Nelson, R., 1982, “*The Role of Knowledge in R & D Efficiency*”, *Quarterly Journal of Economics*, 97, pág. 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, pág. 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, pág. 918-930.
- Usher, D., 1964, "*The Welfare Economics of Invention*", *Economica*, 31, pág. 279-287.