

4

Formas de Intervenção Governamental em Sistemas Locais de Inovação

Este Capítulo visa lançar as bases necessárias para a discussão de políticas públicas para a inovação aplicadas ao contexto do fomento de Sistemas Locais de Inovação de Base Universitária, nos quais já existe uma base substancial de recursos públicos investidos em infra-estrutura e capacitação de pesquisa.

Apresenta-se, inicialmente, o contexto histórico no qual se deram as políticas de ciência e tecnologia no Brasil e na América Latina e a sua posterior mudança de foco, visando incorporar a inovação como um de seus componentes estratégicos. Discutem-se os principais tipos de políticas públicas de apoio à inovação e à modernização tecnológica, os principais papéis a serem desempenhados pelo governo em suas três esferas, e apresentam-se algumas formas de intervenção governamental em Sistemas Locais de Inovação. Por fim, incluem-se algumas considerações finais, com sugestões no sentido de orientar o Governo em sua tarefa de mobilizar recursos humanos e informacionais necessários para a realização dos objetivos estratégicos perseguidos no sentido de consolidar um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

4.1

Contexto Histórico

Em muitos países da América Latina o componente organizacional do sistema de inovação está formalmente estruturado ao longo das seguintes linhas, como salienta Melo (2001): 1) há uma agência governamental central com a incumbência de definir políticas de ciência e tecnologia; 2) há um conjunto de agências executoras; 3) há instituições encarregadas de desenvolver pesquisas básica e aplicada (incluindo universidades, tanto públicas quanto privadas); 4) há instituições responsáveis pela educação técnica e vocacional, assim como treinamentos de curta duração para qualificação de mão-de-obra; e 6) há instituições financeiras e agências de fomento.

No topo da pirâmide organizacional, há, tipicamente, uma agência governamental central, que define políticas e atua como organismo de aconselhamento técnico. No caso brasileiro, cabe ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT o desempenho de tal papel, atuando como o principal responsável pela coordenação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no País.

O Brasil desenvolveu, ao longo das últimas três décadas, um complexo e significativo sistema de C&T. Esse sistema engloba diversas agências governamentais – CNPq, FINEP, FAPESP, FAPERJ, CAPES etc. –, as universidades públicas e privadas, os institutos de pesquisa do governo federal, inúmeros centros de pesquisa em empresas estatais, os centros de pesquisa vinculados às Forças Armadas, os institutos de pesquisa vinculados a governos estaduais e alguns centros de pesquisa do setor privado.

O grande impulso para o desenvolvimento desse sistema deu-se a partir da década de 70 (Melo, 2001). Como se sabe, o II PND constituiu-se em um programa ambicioso de substituição de importações de insumos básicos e bens de capital (Abreu, 1992). Entre os objetivos da política econômica desse período estavam não somente a auto-suficiência industrial, como também uma maior autonomia científica e tecnológica. Como decorrência, vultosos recursos foram destinados para o desenvolvimento e consolidação do sistema de C&T, como formas de superar a dependência do país em áreas como a química e a eletrônica (Rangel, 1995).

Ao longo das décadas de 1980 e 1990, a economia mundial experimentou um acentuado processo de reestruturação tecnológica e internacionalização dos mercados, influenciado pela globalização (González Alvarez, 1997). Ao mesmo tempo, o sistema de C&T sofreu mudanças significativas. O modelo anterior baseado no gasto militar e na pesquisa básica foi sendo substituído por um novo modelo mais voltado para a competitividade do sistema industrial e para a solução de questões sociais. Nesse período, a economia brasileira mergulhou em um longo processo de estagnação enquanto a economia mundial atravessava mudanças radicais. Como consequência, o sistema de C&T no Brasil revelou inúmeras limitações e sua incapacidade de ajustar-se rapidamente à revolução científica e tecnológica que se processava em nível mundial.

Ao longo desse processo, tem-se como resultado uma centralização do poder decisório das agências responsáveis pela definição e execução de políticas de C&T na América Latina e, não diferentemente, no Brasil (Melo, 2001). Segundo Bastos & Cooper (1995, *in* Melo, 2001), há uma conexão entre essa estrutura institucional e a experiência de regimes políticos autoritários que, em vez de gerar condições favoráveis para uma máquina estatal eficiente, alimentaram a rigidez e a lentidão de políticas, viabilizando a possibilidade de captura de eficiências por setores privados internacionais.

Foi somente no início dos anos 90 que se buscou uma maior abertura e integração à economia mundial, bem como o desenvolvimento de um modelo de C&T mais estreitamente vinculado com a competitividade industrial e sistêmica. Essa transição será mais bem explicitada na seção seguinte.

4.2

Arcabouço Legal, Agências e Políticas de C&T em Transição

Com o advento das reformas estruturais na economia brasileira a partir da década de 1990, as agências de C&T entraram em um período de transição que ainda não se concluiu plenamente (Melo, 2001). As duas características centrais dessa transição, segundo Melo, são as seguintes: 1) uma mudança em políticas de C&T em direção a um maior foco no apoio a esforços de modernização tecnológica por diversos setores produtivos; e 2) a ocorrência de transformações nos arcabouços institucionais e legais do componente organizacional de sistemas de inovação.

Com a reorientação geral de estratégias de desenvolvimento distanciando-se do modelo de substituição de importações e caminhando em direção a um modelo de desenvolvimento de mercado aberto, as direções gerais das políticas públicas mudaram sensivelmente ao longo da última década. Questões como acesso e competição em mercados externos, aumento de produtividade, eficiência, modernização tecnológica, entre outros tópicos, tornaram-se preocupações correntes entre empreendedores e gestores de políticas públicas (Cassiolato & Lastres, 1999). Esse novo ímpeto na política de C&T foi sentido no campo de políticas de inovação, resultando na emergência de um novo conjunto de políticas, como se verá mais adiante.

Já tem sido considerado um consenso entre acadêmicos e empresários que a questão central em políticas de inovação reside em como ajudar o setor produtivo a tornar-se mais competitivo, ao mesmo tempo respondendo aos desafios de longo prazo colocados pela ‘economia do conhecimento’ em termos de aplicação da pesquisa científica (OECD, 1999a). Isso consiste também em se modificar o papel do investimento público na universidade brasileira, que, ao longo das últimas décadas, recebeu consideráveis somas de recursos públicos para financiamento de pesquisas, tendo apresentado resultados práticos inexpressivos sob o ponto de vista de transformação de pesquisa científica em produtos com potencial valor econômico.¹ As condições atuais parecem então convergir para um balanço entre esses dois principais objetivos, ou seja, fornecer suporte à capacitação tecnológica das empresas e não permitir o enfraquecimento da pesquisa científica universitária.

Há uma conscientização crescente de que a necessidade de se fazer distinção entre política científica e políticas de modernização tecnológica pode trazer conseqüências positivas na medida em que os instrumentos de políticas e os veículos institucionais para cada tipo de políticas sejam levados em consideração (Melo, 2001). Isso tem levado, *inter alia*, a reformas institucionais, assim como à introdução de programas de financiamento distintos para modernização tecnológica, claramente diferenciadas dos programas (ou agências) tradicionais incumbidas de financiar a pesquisa científica.

Essa reorientação de políticas tem sido acompanhada por – e de certo tem influenciado – maiores transformações institucionais e legais no componente organizacional formal dos sistemas de inovação (OECD, 1999). Embora se trate de uma discussão relativamente recente no Brasil, de Melo & Dias (1991) já haviam lançado, no início da década de 1990, as bases para uma discussão sobre o novo papel do pesquisador universitário nesse novo contexto. Os autores discutiram a conveniência de uma política de licenciamento que permitisse que pesquisadores e cientistas vinculados a universidades públicas pudessem explorar comercialmente o resultado de suas pesquisas, sem necessariamente comprometer sua estabilidade funcional e o vínculo com suas instituições de origem.

¹ Jornal do Brasil, 31 de Maio de 1998. “Idéias e dinheiro jogados fora. O Brasil gasta 0,6% do PIB em pesquisa científica e tecnológica, mas poucas são aquelas que chegam à cadeia de produção industrial.”

Um reflexo claro dessa reorientação de políticas foi o projeto da Lei de Inovação – elaborado pelo MCT no ano de 2002 –, que procura superar barreiras históricas que obstruem o processo inovativo no país. O sentido maior da ação por trás dessa iniciativa, que foi baseada em uma lei francesa criada em 1999,² é fortalecer as interfaces entre os setores público e privado, como parte de uma estratégia de consolidação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, como se verá na próxima seção. De acordo com o MCT (2002):³

“A proposta de Lei da Inovação, apresentada na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e colocada em consulta pública pelo MCT, representa avanço significativo na direção do estímulo à inovação. Trata da gestão das instituições científicas e tecnológicas, em particular a gestão de pessoal envolvido em pesquisa. A Proposta contempla novas formas de contratação que favorecem a mobilidade de pesquisadores das instituições públicas de modo a permitir sua atuação em projetos de pesquisa de empresas ou para constituir empresas de base tecnológica. Estabelece, também, regras claras para a comercialização de inovações geradas com a participação de universidades ou instituições públicas de pesquisa, assim como para o respectivo compartilhamento dos direitos de propriedade intelectual entre pesquisadores, instituições de pesquisa e empresas. Propõe, ainda, novas formas de parcerias entre o setor público e privado, como a contratação ou encomendas ao setor privado de projetos de desenvolvimento tecnológico. Esse mecanismo, utilizado com grande êxito em países avançados, merece particular atenção pelo potencial de promoção de novos mercados, com menores custos e riscos de desenvolvimento para as empresas.” (Pg. 42).

O que se pode depreender a partir desse esforço é que o governo brasileiro está aceitando, como um referencial objetivo, a concepção sistêmica da inovação como uma prática social conduzida por uma variedade de atores diferenciados, conscientizando-se portanto de seu caráter interativo e da necessidade de definição de novas políticas capazes de fazer frente às constantes mudanças ambientais presentes em ambiente turbulentos. Com o estabelecimento de um esforço voltado para se estabelecer as bases de um amplo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, o MCT vem adotando ferramentas conceituais da abordagem de sistemas nacionais de inovação para pensar sobre questões estratégicas, institucionais e de políticas de inovação (MCT, 2002).

² França dará apoio à Lei da Inovação brasileira. 04 fev. 2002. Disponível em: http://www.mct.gov.br/comunicacao/textos/default.asp?cod_tipo=1&cod_texto=2131 Acesso em: 02 fev. 2003.

³ Até o momento de desenvolvimento deste trabalho, a Lei da Inovação ainda não havia sido aprovada pelo Congresso Nacional.

Novas práticas gerenciais vêm sendo introduzidas visando fortalecer as práticas de planejamento, a coordenação de organizações e de esforços conjuntos, assim como a avaliação de planos de ação (OECD, 1999a). Uma dessas práticas consiste no planejamento, na discussão participativa e na aprovação formal de planos estratégicos de longo prazo (Melo, 2001). Tais planos tipicamente definem o arcabouço conceitual, objetivos, estratégias, políticas, prioridades, objetivos intermediários, diretrizes, programas de ação e metas quantitativas para o governo e suas agências. Eles também avaliam resultados de anos anteriores e diagnosticam desafios de políticas públicas que devem ser enfatizados. O esforço brasileiro em consolidar um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação apresenta essa configuração e reuniu entidades de diversos setores para a proposta de um plano estratégico conjunto visando superar, principalmente, as dificuldades de capacitação tecnológica e de inovação das empresas brasileiras por meio da cooperação e constituição de SLI, assim como promover maior aproximação das universidades de pesquisa com os setores produtivos. Esse assunto será tratado com maiores detalhes na próxima seção.

4.2.1

O Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação

O esforço recente do governo brasileiro em lançar as bases para a consolidação de novas políticas que incorporassem a inovação como motor de crescimento econômico culminou em uma série de encontros com acadêmicos, empresários e outros segmentos da sociedade, visando discutir e lançar as bases necessárias para a consolidação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Todo esse esforço consolidou-se na realização de uma Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em setembro de 2001, tendo como objetivo orientar o desenvolvimento tecnológico do país nos próximos dez anos, conseqüentemente visando contribuir para um futuro mais eficiente no âmbito da Ciência, Tecnologia e Inovação – C,T&I. O horizonte temporal para a consolidação desses esforços é o ano de 2010.

A preparação da conferência levou mais de um ano, sendo marcada pela realização de seis debates regionais, reunindo lideranças e ouvindo especialistas de diversas partes do país. Esse debate produziu um documento abrangente, chamado Livro Verde – um diagnóstico nacional de ciência e tecnologia em

vários setores da economia nacional. O Livro Branco surgiu então como resultado de todo esse processo.

Ele está estruturado em quatro seções centrais: a primeira enfocando as deficiências detectadas no atual modelo de ciência e tecnologia, no qual a importação de tecnologia, exclusivamente, não viabiliza o desenvolvimento sustentável, tampouco a inserção soberana do país no cenário internacional. Aponta a necessidade do contínuo aperfeiçoamento da tecnologia já utilizada e a introdução de novas técnicas, bens e serviços com o aperfeiçoamento da qualificação profissional. Priorizou a inovação que, juntamente com o desenvolvimento da ciência e tecnologia, desempenha papel fundamental na criação de um círculo virtuoso de crescimento.

A segunda seção apresenta os objetivos para uma política de âmbito nacional, voltada para a consolidação e fortalecimento de um Sistema Nacional de C,T&I, com um expressivo fortalecimento da inovação tecnológica no País, sem, entretanto, menosprezar os efeitos para a competitividade nacional que podem se derivada das inovações incrementais. Ainda nessa seção, sustenta-se a necessidade de ampliação das bases de pesquisa, de pessoal qualificado, de infra-estrutura e das instituições e, ainda, a interação de todas as regiões brasileiras, valorizando as potencialidades de cada região e propiciando a efetiva articulação das ações dos diferentes atores públicos e privados regionais no processo de C,T&I. Defende-se também o aperfeiçoamento, a consolidação e a modernização do aparato institucional de C,T&I e o desenvolvimento de uma base ampla de apoio e envolvimento da sociedade na política de Ciência, Tecnologia e Inovação.

A terceira seção estabelece as bases para a formulação de diretrizes para a consolidação de políticas de C,T&I visando o desenvolvimento, o bem-estar, a justiça social e o exercício de soberania do País.

O conjunto de indicadores realçados nessa obra leva ao reconhecimento de que o Brasil detém, em diversos segmentos produtivos, uma boa capacidade industrial instalada, havendo, entretanto, a necessidade de inovação, com a evolução do conhecimento para projetar novas tecnologias de produtos ou de processos. Isso envolve, dentre outros, a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento interno nas empresas ou em cooperação com outros agentes. Como um esforço para se atender aos desafios propostos nessa área, os Sistemas Locais de Inovação tiveram sua importância enfatizada, tendo vários novos

esforços sido empreendidos para aumentar sua eficiência, principalmente em regiões com diferenças históricas na constituição de um aparato científico e tecnológico. Como exemplo de tais esforços, citados nessa seção do Livro Branco, têm-se o modelo de gestão compartilhada montado com os estados e a constituição de câmaras técnicas que, com ampla participação do governo, do setor produtivo, das universidades e institutos de pesquisa, vêm permitindo maior participação no processo de constituição de plataformas tecnológicas.

Na quarta seção, apresenta-se um conjunto de nove diretrizes estratégicas que poderão orientar as ações necessárias para se alcançar os objetivos de C,T&I, com base no que foi constituído no país ao longo das últimas décadas. Essas diretrizes orientam-se para constituir a “institucionalidade necessária para enfrentar o desafio da inovação, elemento determinante das políticas públicas em todo o mundo, que deve ser criativamente enfrentado pela sociedade brasileira”. (MCT, 2002, pg. 49).

São estas as diretrizes estratégicas:

- I. Implantar um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.
- II. Promover a inovação para aumentar a competitividade e a inserção internacional das empresas brasileiras.
- III. Ampliar de forma sustentada os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação.
- IV. Expandir e modernizar o sistema de formação de pessoal para Ciência, Tecnologia e Inovação.
- V. Ampliar, diversificar e consolidar a capacidade de pesquisa básica no País.
- VI. Modernizar e consolidar instituições e procedimentos de gestão da política de Ciência, Tecnologia e Inovação e os mecanismos de articulação com as demais políticas públicas.
- VII. Educar para a sociedade do conhecimento.
- VIII. Intensificar e explorar novas oportunidades da cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.
- IX. Ampliar a dimensão estratégica das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Os resultados esperados por essa iniciativa certamente são ambiciosos,⁴ considerando o horizonte temporal de dez anos em um ambiente ‘heterogeneamente turbulento’,⁵ como o brasileiro. O sucesso dessa iniciativa, que conta com a participação ativa de diversos atores, dependerá largamente de um mecanismo que auxilie a coordenação, a compatibilização de diferentes valores e a convergência de objetivos dos diversos atores que compõem o sistema. Normas e procedimentos, por si só, não garantirão o grau necessário de integração (de Melo, 1997, 2002). Cabe, nesse contexto, um esforço colaborativo voltado para objetivos compartilhados, sendo necessária a constituição de uma tarefa articuladora e de um monitoramento constante das mudanças ambientais com vistas a melhor adaptar-se às incertezas e ao dinamismo característicos do ambiente no qual se deseja constituir as bases para um sistema nacional de C,T&I.

4.3

Políticas de Apoio à Inovação e à Modernização Tecnológica

A primeira condição para uma política de promoção à inovação de sucesso consiste na existência de um quadro referencial de política econômica capaz de criar um ambiente de negócios favorável para o investimento em atividades de inovação (Melo, 2001; Porter, 2001). As bem conhecidas condições antecedentes para estimular o investimento,⁶ em geral, são também condições necessárias para estimular o investimento em pesquisa e desenvolvimento (Melo, 2001). Estabilidade macroeconômica e respeito à lei, incluindo um sistema jurídico razoavelmente eficiente, respeito à propriedade intelectual e à propriedade privada, são também elementos integrantes dos requisitos para o sucesso em termos de políticas de inovação eficientes.

⁴ Uma das metas centrais apresentadas no texto é a ampliação dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento para 2% do PIB até 2012. O índice hoje é de 1,3%. Considerando uma taxa média de crescimento do PIB de 4% ao ano, isso significa elevar os investimentos na área em 12%, anualmente, contando com a participação dos setores público e privado.

⁵ Ver seção 1.4.

⁶ Para Porter (1998), é a produtividade, não exportações ou recursos naturais, que garante condições de competitividade no contexto de uma economia global, dinâmica e, principalmente, baseada no conhecimento. Dessa maneira, segundo Porter, cabe aos governos promover condições para que se crie um ambiente que suporte níveis crescentes de produtividade, por meio do fornecimento de mão-de-obra qualificada e infra-estrutura física apropriada. E isso somente pode ser conseguido por meio de fundamentos microeconômicos para a competição capazes de determinar maiores níveis de produtividade e competitividade.

Segundo Melo (2001), políticas de inovação podem ser classificadas em duas categorias amplas: 1) políticas direcionadas a modificar incentivos de mercado enfrentados pelas empresas; e 2) políticas direcionadas à provisão de bens públicos. As questões que emergem em conexão com esses dois grupos serão discutidas a seguir.

4.3.1

Políticas Direcionadas a Modificar Incentivos de Mercado

Políticas voltadas a modificar incentivos de mercado podem, por sua vez, ser classificadas em duas categorias: 1) políticas fiscais e 2) provisão de crédito, capital de risco e outras políticas de financiamento à inovação.

A. Políticas Fiscais

Políticas fiscais incluem incentivos fiscais; financiamento direto de projetos de pesquisa; projetos cooperativos entre o governo e a iniciativa privada; e o uso de procedimentos públicos de *procurement* de bens e serviços como uma ferramenta para induzir ou guiar a inovação (OECD, 1997a).

Entre as políticas fiscais, o mais importante e mais utilizado instrumento consiste em incentivos fiscais⁷ (Mani, 1999). O segundo mecanismo, o financiamento público direto de pesquisas realizadas pelo setor privado, também mostra-se como uma opção valiosa. Um estudo conduzido por Guellec e van Pottelsbergue (2000, *in* Melo, 2001) mostra que o financiamento governamental a pesquisas realizadas por empresas privadas tem um efeito positivo nos gastos de P&D das empresas: cada US\$ 1 dado pelo governo às empresas resulta, em média, em US\$ 1,70 em contrapartida de gastos pelas empresas.

De acordo com Mani (1999), uma comparação entre incentivos fiscais e financiamento governamental direto sugere que o último pode ser mais eficiente que o primeiro quando o objetivo é aumentar o estoque de conhecimento disponível para as empresas. Mas se o objetivo é impulsionar a taxa de comercialização de novos produtos, processos ou serviços, então um incentivo

⁷ Estudos realizados pela OECD (1996b, *in* Melo, 2001) mostram que alguns cuidados devem ser tomados em relação ao uso de incentivos fiscais como política de apoio à inovação. Dentre outros, a OECD recomenda: 1) deve ser utilizado como parte de uma estratégia; 2) devem incluir provisões para deduções de todas as despesas qualificadas de P&D no ano que estas ocorreram; 3) devem ser flexíveis para acomodar empresas em diferentes estágios de

fiscal tem mais vantagem sobre financiamento direto. De acordo com Melo (2001), o sucesso na comercialização depende de um bom conhecimento do mercado e incentivos fiscais têm a vantagem de deixar as decisões sobre quais projetos financiar nas mãos dos agentes que melhor conhecem o mercado, nomeadamente, as empresas.

B. Políticas de Capital de Risco e outros Mecanismos de Crédito

Os obstáculos enfrentados na área financeira pelas empresas que buscam inovar apresentam-se como um dos maiores impedimentos à atividade inovadora. Inovação, essencialmente, é uma atividade com altos níveis de incerteza, cujos investimentos apresentam alto risco. Do ponto de vista do agente financiador, tanto financiamento por crédito (*debt finance*) quanto por participação acionária (*equity finance*) em projetos de P&D envolvem riscos adicionais àqueles presentes em investimentos em tecnologias estabelecidas. Além disso, essa questão é apresentada em termos diferentes para empresas emergentes em áreas intensivas em tecnologia, *vis a vis* empresas maduras. Como apontado em um estudo conduzido pela OECD (1997b), empresas emergentes de base tecnológica são mais suscetíveis a ter os custos referentes a seus estágios semente (*seed stage*) e inicial (*early stage*) mais elevados do que os de outras pequenas empresas. Por causa dos altos riscos observados, devidos a inovações ainda não testadas e dificuldades em se avaliar corretamente o potencial mercadológico de produtos ou serviços de alto teor tecnológico, empresas de base tecnológica geralmente têm grandes dificuldades de acesso a fontes de capital. Adicionalmente, provedores de recursos financeiros geralmente subestimam o potencial de retorno e também não possuem as capacitações necessárias para avaliar os riscos envolvidos nos projetos dessas empresas (OECD, 1997b). Essas considerações implicam que, embora o financiamento por crédito à inovação seja muito importante tanto para empresas já estabelecidas quanto emergentes, a questão crítica para essas últimas torna-se o acesso ao capital fornecido por meio de fontes de capital de risco.

A seguir, são apresentadas as principais políticas voltadas para acesso a fontes de financiamento. Primeiramente, analisa-se o financiamento por crédito e,

desenvolvimento; e 4) devem incluir provisões especiais relacionadas a pequenas e médias empresas de modo a encorajar o empreendedorismo e a criação de *start-ups*.

posteriormente, focaliza-se o financiamento por meio de participação acionária ou capital de risco.

Incentivos de crédito à inovação são utilizados em um grande número de países (Melo, 2001). A modalidade mais freqüente consiste em empréstimos para inovação tecnológica e aquisição de tecnologias concedidas por bancos de desenvolvimento ou agências de promoção à inovação.⁸ De acordo com a OECD (1997b), programas governamentais de empréstimos são geralmente elaborados tendo em vista o perfil de risco dos investimentos em P&D mencionados nas linhas anteriores. Taxas de juros são preferenciais, sendo a diferença entre estas e as taxas praticadas pelo mercado, obviamente, subsídios. Os empréstimos são concedidos por um período estendido e, às vezes, as dívidas são perdoadas em caso de falência da empresa.

Seguindo o estudo da OECD, os instrumentos de política pública direcionados ao fornecimento de capital de risco podem ser agrupados em três principais categorias, nomeadamente: 1) o fornecimento direto de capital de risco para pequenas empresas; 2) incentivos fiscais e financeiros para se investir em fundos de capital de risco ou em empresas emergentes; e 3) regulamentações visando definir o tipo de investidor característico dessa modalidade de investimento.

No Brasil, a indústria de capital de risco ainda se encontra em estágio incipiente (Botelho & Pimenta-Bueno, 2003), o que indica uma área importante de atuação para o governo brasileiro no sentido de preencher uma lacuna ainda por ser melhor explorada pelo setor privado. Existem diversas modalidades possíveis de investimento governamental dessa natureza, como demonstra a experiência de alguns países (OECD, 1997b). Um tipo de programa consiste no investimento governamental em empresas privadas de capital de risco, que, por sua vez, fornecem recursos às empresas em troca de participação acionária. Alternativamente, o governo pode criar seu próprio fundo de capital de risco ou um fundo com a participação de agentes privados. A lição trazida por países membros da OECD em termos de fundos de capital de risco governamental indica que: 1) o alvo dessas políticas devem ser empresas emergentes de base tecnológica; 2) funcionários públicos não devem se envolver no processo;

preferivelmente, tal responsabilidade deve ser delegada a capitalistas de risco experientes provenientes do setor privado; 3) fundos públicos de capital de risco devem fornecer às empresas mais do que dinheiro. As empresas devem receber também aconselhamento gerencial, estratégico e financeiro, devendo essa modalidade ser articulada em conjunto com o setor privado; 4) programas de capital de risco devem buscar a maximização da participação do setor privado e, conforme tal participação se desenvolva, o governo deve aos poucos retirar-se do programa. A exceção para esse último item dá-se para empresas emergentes nos estágios semente e inicial, que geralmente não são atraentes para empresas de capital de risco privadas, em função de seu modelo de receitas ser baseado, dentre outros mecanismos, em taxas de administração sobre o valor investido. Como no caso dessas empresas os investimentos têm valor relativamente menor do que outras em estágios mais avançados, tais empresas tornam-se desinteressantes para capitalistas de risco privados.

Por meio de incubadoras de empresas, parques tecnológicos, universidades de pesquisa e demais agentes presentes em SLI de base universitária, as empresas emergentes de base tecnológica em seus estágios iniciais possuem melhores condições de obter acesso a capital de risco governamental. Contribuições não-financeiras, que complementam o investimento feito por capitalistas de risco privado nas empresas, dificilmente estão disponíveis na sua versão governamental. Dessa maneira, o ambiente composto por um SLI de base universitária pode preencher essa lacuna, fornecendo recursos não financeiros, por um lado, e, por outro, atraindo setores governamentais para fornecer recursos financeiros.

4.3.2

Políticas Direcionadas à Provisão de Bens Públicos

O conjunto de políticas para a provisão de bens públicos que são relevantes para práticas de inovação contém vários elementos. De acordo com Melo (2001), os mais importantes são: 1) políticas para a difusão tecnológica; 2) políticas para fortalecer o sistema de desenvolvimento de recursos humanos; 3) a

⁸ No Brasil, tais papéis são desempenhados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES e pela Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP.

produção direta de conhecimento científico e tecnológico para P&D desenvolvida por universidades e institutos de pesquisa; e 4) políticas e iniciativas em que o governo possa exercer o papel insubstituível de convocar, coordenar e organizar forças.

Em função do escopo deste trabalho, serão discutidas aqui somente as questões ligadas à difusão de tecnologia e ao elemento singular do conjunto de políticas em que o governo possa desempenhar papel de convocar e organizar forças, nomeadamente, a promoção de sistemas locais de inovação.

A. Questões de Difusão Tecnológica

De acordo com a OECD (1997b), difusão tecnológica é o processo social por meio do qual a tecnologia, incluindo o conhecimento tácito necessário para aplicá-la, espalha-se do local onde a inovação foi gerada para outros usuários. Melo (2001) avança um pouco mais a questão, argumentando que a difusão é conduzida por meio de processos de aprendizado que requerem investimento não somente em equipamento, mas também em intangíveis tais como P&D e pessoal técnico qualificado para a absorção de conhecimento envolvido na tecnologia em questão.

Para a OECD Secretariat (1997c), as melhores práticas relacionadas à difusão de tecnologia nos países membros da OECD são as seguintes: 1) os programas devem ter foco nas necessidades de seus clientes e na demanda de mercado; 2) sistemas de difusão de tecnologia devem ser amplos e cobrir diferentes tipos de tecnologias, empresas e setores. Devem também incluir a transferência, tanto de tecnologias padronizadas de ‘prateleira’, bem como outras já existentes, assim como tecnologias sofisticadas quando houver demanda para esses; 3) esquemas de difusão de tecnologia devem buscar prover uma variedade de diferentes tipos de *expertise* e serviços (incluindo treinamento, *networking* etc.); 4) os programas devem desenvolver fortes vínculos com todos os provedores de serviços em tecnologia e promover a aproximação e colaboração entre fornecedores e usuários; e 6) os programas devem ter recursos, vínculos e alavancagem suficientes para articular-se com um grande número de empresas ao longo do tempo.

B. Questões ligadas à Promoção de Sistemas Locais de Inovação

A eficiente promoção governamental de SLI depende de o governo criar condições para que o setor privado seja capaz de aumentar a produtividade, as inovações e o desempenho competitivo das empresas (Porter, 1998). Isso é devido a que a concentração local de empresas torna possível às mesmas benefícios de economia de escala, economias de aglomeração e ganhos relacionados a externalidades que, do contrário, não estariam disponíveis a empresas isoladas (Audretsch, 1998).

Apesar de Sistemas Locais de Inovação estarem presentes principalmente em países industrializados, há um número razoável de ambientes dessa natureza em países em desenvolvimento. Entre esses países, o Brasil tem uma posição de liderança (Melo, 2001), pois há no país um número significativo de SLI, em segmentos como biotecnologia (Minas Gerais), *software* (Curitiba, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro), telecomunicações (Campinas, Curitiba), materiais avançados e cerâmica fina (São Carlos), microeletrônica (Campinas), aeronáutica (São José dos Campos) e tecnologias de informação e comunicação (Campinas, São Leopoldo), dentre outros (Cassiolato & Lastres, 2001; Melo, 2001). Principalmente nos setores de telecomunicações, *software* e aeronáutica, o papel desempenhado por universidades conceituadas como, dentre outras, PUC-Rio, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Universidade Estadual de Campinas-Unicamp, Universidade de São Paulo-USP e Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA foi de grande importância na constituição desses arranjos nas regiões em que se encontram essas universidades de pesquisa.

O Brasil foi o pioneiro no estabelecimento de apoio governamental para SLI na América Latina (Quandt, 1999, *in* Melo, 2001). As experiências governamentais no Brasil começaram em 1982, com o estabelecimento de Núcleos de Inovação Tecnológica em universidades e centros de pesquisas selecionados. A partir daí, seguiu-se o estabelecimento do Programa para a Criação de Parques Tecnológicos, em 1984. Desde 1993, muitas entidades públicas e privadas envolveram-se na criação de incubadoras de empresas e parques tecnológicos no país.

Segundo Melo (2001), muito trabalho ainda precisa ser feito para se poder melhor identificar os fatores críticos de sucesso de políticas de promoção de SLI em países em desenvolvimento. Isso quer dizer que políticas e aprendizado por

meio de lições de melhores práticas para a região ainda estão longe de estar consolidadas. A promoção de Sistemas Locais de Inovação é, sem dúvida, um instrumento válido de política de inovação. No entanto, alguns cuidados devem ser tomados. Como aponta Melo, a criação de SLI é uma tarefa extremamente delicada, uma vez que os requisitos gerais para se ter universidades e centros de pesquisa de alto nível, desenvolvimento de recursos humanos, marco referencial de políticas, instituições jurídicas, sistema financeiro (principalmente para o fornecimento de capital de risco) e instituições de apoio às empresas, são muito exigentes em termos de padrões internacionais.

Algumas questões, contudo, emergem em diferentes setores, podendo convergir em direção às proposições delineadas a seguir. Primeiro, formuladores de políticas de inovação devem deixar o setor privado liderar iniciativas para desenvolvimento de SLI. O apoio governamental deve ser dado desde que haja contrapartida inicial por parte do setor privado, com garantias de comprometimento de recursos e riscos compartilhados. Os formuladores de políticas devem ter certeza de que há uma massa crítica de empreendedores e capacitações, antes de comprometer recursos públicos na consolidação de determinadas iniciativas de constituição de SLI. Segundo, o suporte governamental deve endereçar, prioritariamente, questões de capital de risco para empresas nos estágios semente e inicial. Adicionalmente, incentivos fiscais e concessão de linhas de crédito por parte de bancos de desenvolvimento para capital fixo e capital de giro, em empresas pertencentes a SLI, são consideradas formas apropriadas e eficientes de políticas públicas para inovação. Terceiro, o trabalho de governos estaduais é decisivo. Ao que parece, do ponto de vista organizacional, o melhor caminho a seguir é o de promover a formação de SLI por meio do estabelecimento de parcerias, com a participação de agências nacionais de C&T, governos locais e regionais, universidades e institutos de pesquisa e provedores de serviços e equipamentos. De acordo com Melo (2001), o suporte externo para a SLI funciona melhor onde a política para promoção de SLI é descentralizada e estabelece parcerias entre o setor público e o privado. Por último, o princípio da participação governamental decrescente, conforme um SLI torna-se maduro, deve ser estritamente observado (OECD, 1997b; Melo, 2001).

Políticas de inovação tecnológica podem ser, de acordo com Melo (2001), um instrumento poderoso, mas, ao mesmo tempo, perigoso. Poderoso por

constituírem um instrumento chave para o desenvolvimento econômico, abrindo novos e promissores caminhos de políticas públicas. No entanto, podem ser perigosos por permitir a possibilidade de intervencionismo seletivo e políticas de contexto específico que podem terminar, caso sejam aplicadas em um contexto institucional errado ou inadequado, em comportamentos de caráter oportunista.

Políticas tecnológicas constituem um assunto complexo. Um bom planejamento e a implementação de políticas de inovação tecnológica requerem um considerável grau de desenvolvimento institucional, governança efetiva, além de uma essencial capacidade administrativa. Nas palavras de Lipsey (1999, p. 26, *in* Melo, 2001), “[Technology policies] should be avoided unless a country’s political constitution, political practice, and administrative competence such as to reduce to acceptable levels the risks that the policies will be subverted for purposes other than those for which they were intended”.

Ao que indicam as evidências, o Brasil encontra-se em um estágio privilegiado frente a outros países em desenvolvimento. Há um sistema governamental de apoio a inovação bem estruturado, suporte a pequenas empresas, instituições de apoio, universidades e centros de pesquisa de qualidade e presença expressiva do setor privado nacional em segmentos importantes da economia. No entanto, um ambiente amplamente integrado de apoio à inovação ainda apresenta caráter incipiente no país, principalmente no contexto de parcerias envolvendo diferentes esferas governamentais e o setor privado. Essa é uma das questões apresentadas no Livro Branco e levantada como uma das principais diretrizes estratégicas voltadas para a consolidação de um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação no país.

Apesar de determinados grupos e indivíduos afetarem ambientes de inovação, as organizações mais influentes são as universidades e institutos de pesquisa, instituições de apoio, empresas e, ainda mais importante, o governo nas suas três esferas. Porter (2001) fornece um conjunto de sugestões para direcionar as políticas governamentais para a promoção de ambientes conducentes à inovação, geração de empregos qualificados e geração de empresas de base tecnológica competitivas nos mercados doméstico e externo. Entre tais sugestões, destacam-se as descritas na Tabela 4.1.

Porter sugere tais papéis, tendo como parâmetro os resultados obtidos em sua pesquisa sobre diversos Sistemas Locais de Inovação nos Estados Unidos (Porter, 2001). Embora o contexto e os arranjos institucionais sejam diferentes, pode-se depreender que tais sugestões poderiam servir como orientações de políticas no contexto brasileiro, em todas as esferas governamentais. Principalmente a estadual e local, mais sujeitas a pressões ambientais e mudanças de prioridades em função do contexto macro-político. Na seção seguinte, são apresentadas algumas sugestões de políticas públicas mais específicas ao contexto nacional dos SLI de base universitária.

Tabela 4.1. Papéis a serem desempenhados pelas autoridades governamentais para viabilizar a formação de SLI.

Governo Federal	Governo Estadual	Governo Local
<ul style="list-style-type: none"> • Investir nos Fundamentos de Ciência e Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> – Aumentar investimento público em universidades e outros centros de pesquisa. – Reembolsar universidades por custos indiretos de pesquisa, assim com outras políticas para encorajar investimento em infra-estrutura de ciência e tecnologia nas universidades. – Fornecer suporte federal para programas de treinamento especializado em ciências aplicadas e engenharias. • Melhorar o contexto das políticas de inovação <ul style="list-style-type: none"> – Fortalecer leis de propriedade intelectual. – Fortalecer leis antitruste com grande peso sobre inovação. – Reforçar incentivos fiscais que encorajam investimentos em P&D, assim como colaboração com universidades. • Alocar recursos públicos para reforçar Sistemas Locais de Inovação <ul style="list-style-type: none"> – Distribuir recursos federais de pesquisa por meio de um sistema igualitário de concessão de fundos para encorajar o desenvolvimento de ambientes de inovação. – Encorajar agências locais para que se comuniquem com empresas locais, instituições de apoio, universidades e institutos de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Investir nos Fundamentos de Ciência e Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> – Reconhecer a importância do papel desempenhado pelo governo estadual em fornecer suporte à P&D nas universidades estaduais. – Viabilizar a criação de universidades e faculdades estaduais de alto nível. – Estabelecer e manter altos níveis de apoio governamental para centros de treinamento especializados e escolas técnicas. • Patrocinar programas estaduais que encorajam o desenvolvimento de SLI <ul style="list-style-type: none"> – Auxiliar a criar mentalidade voltada para SLI de Base Universitária em Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. – Organizar sistemas estaduais de educação superior ao redor de SLI. • Promover a localização de empresas em SLI <ul style="list-style-type: none"> – Coordenar atividades com empresas, universidades e centros de treinamento para o recrutamento de empresas-âncora. • Criar dimensionamento regional para o estabelecimento de estratégias de desenvolvimento econômico <ul style="list-style-type: none"> – Encorajar e fornecer assistência a regiões em matéria de desenvolvimento econômico 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar forte apoio à educação básica e elementar, criando padrões de avaliação e responsabilidades (<i>accountability</i>). • Melhorar Atividades de Infra-estrutura Fundamentais para o Ambiente de Negócios <ul style="list-style-type: none"> – Infra-estrutura de transporte. – Infra-estrutura de comunicações. – Assegurar programas de treinamento especializado de acordo com um plano estratégico e respeitando as vocações regionais. • Desenvolver uma estratégia regional que envolva todos os atores (<i>shareholders</i>) <ul style="list-style-type: none"> – Dar suporte a iniciativas de <i>benchmarking</i> regional. – Encorajar convergência de objetivos e colaboração entre empresas, universidades e centros de treinamento. – Atuar juntamente a empresas, universidades, instituições de apoio e governo estadual a fim de estabelecer uma estrutura organizacional que ajude a implementar uma estratégia regional de desenvolvimento. • Encorajar o desenvolvimento de SLI <ul style="list-style-type: none"> – Apoiar o estabelecimento de parques tecnológicos e incubadoras de empresas, a fim de encorajar a competição baseada na inovação tecnológica.

<p>localizados em SLI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fornecer dados apurados para a medição de composição e desempenho econômico regional <ul style="list-style-type: none"> – Desenvolver mecanismos de coleta regular de dados, das esferas federais até as municipais. – Coletar dados referentes a desempenho econômico e inovação nas regiões. • Encorajar a articulação de estratégias de desenvolvimento regional com ênfase na inovação. • Prover fundos de contrapartida para estratégias regionais e estaduais de desenvolvimento econômico com foco em inovação. 	<p>matéria de desenvolvimento econômico</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cultivar atitudes em prol da colaboração e compartilhamento de informações entre empresas, universidades, centros de treinamento, instituições de apoio e outras esferas do governo. • Melhorar sistemas de informação para a coleta regular de dados sobre desenvolvimento econômico regional. 	<p>competição baseada na inovação tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Implementar esforços de recrutamento com foco em SLI, a exemplo do que foi feito no Parque do Triângulo de Pesquisas.⁹
Governo Federal	Governo Estadual	Governo Local

Fonte: Porter (2001).

⁹ Ver item 3.3.1.

4.4

Sobre Intervenção Governamental em SLI de Base Universitária

A capacitação tecnológica e gerencial das empresas surge como um dos maiores desafios para formuladores de políticas públicas de inovação, principalmente no contexto de países em desenvolvimento. Uma das inúmeras definições de capacitação tecnológica, pode ser encontrada em Meyer-Stamer (1994):

“We define technological capability as the capacity to gain an overview of the technological components on the market, asses their value, select which specific technology is needed, use it, adapt and improve it and finally develop technologies oneself. This is a skill possessed both by direct producers and also decision-makers (in companies, in state agencies). Technological capability is the prerequisite for independent technological developments but also for successful technology transfer. For us the term technology also involves organization and know-how, and a country’s own independent technological efforts and technology transfer are not alternate options but complement each other.” (pg. 11)

O Governo Federal vem, ultimamente, estimulando a capacitação tecnológica e o fortalecimento de empresas emergentes de base tecnológica. Tais estímulos vêm assumindo vários formatos, sendo alguns diretos às empresas e outros indiretos. Os estímulos diretos, caracterizados principalmente por fundos governamentais, introduzidos por meio de editais, foram criados com o objetivo de contribuir para a construção de uma política nacional de C&T de longo prazo, visando, simultaneamente, ampliar e fortalecer dois grandes esforços: incentivar o desenvolvimento tecnológico empresarial, um dos pontos centrais da agenda de C,T&I; e oferecer um novo padrão de financiamento adequado às necessidades de investimentos em C,T&I, inclusive com novas fontes de recursos.¹⁰ Entretanto, tais mecanismos têm sido introduzidos de modo pouco programático, suscitando, por parte das empresas (e universidades), uma resposta mais oportunista do que planejada. Tais comportamentos oportunistas podem ser motivados, por um lado, pela falta de objetivos estruturantes e mobilizadores por parte das agências responsáveis pela formulação e condução de políticas de inovação e, por outro, porque recebedores de recursos, em grande parte dos casos empresas emergentes,

¹⁰ Como exemplos desses fundos, tem-se o CT-Info (Fundo Setorial para Tecnologia da Informação), CT-Petro (Fundo de Petróleo e Gás Natural), FVA (Fundo Verde e Amarelo de Estímulo à Interação Universidade-Empresa), CT-Biotecnologia, dentre outros.

carecerem de recursos financeiros, capacitação gerencial apropriada para seus negócios e pouca habilidade para atuar em regime de cooperação com outras empresas e universidades, dando margens a posturas do tipo *rent-seeking*, quando se trata de apoio direto às empresas. Os estímulos indiretos constituem, dentre outras formas de estímulos, apoio ao desenvolvimento regional e formação de ambientes para inovação e competitividade, e desenvolvimento da indústria de capital de risco.

Tais políticas de apoio direto e indireto, apesar das dificuldades encontradas, visam fornecer suporte à capacitação tecnológica das empresas e não permitir o enfraquecimento da pesquisa científica universitária, tentando estabelecer, quando possível, vínculos entre as empresas de base tecnológica e as universidades de pesquisa capazes de transformar conhecimento científico em benefícios para a sociedade. No caso das empresas de base tecnológica, há que se reconhecer que a elevação de sua capacidade tecnológica, por si só, pode não se refletir em maior dinâmica inovativa e em ganhos econômicos. Essa capacitação tecnológica pode não estar se traduzindo em benefícios econômicos por força de outras limitações de capacitação (como, por exemplo, a gerencial), sendo salutar buscar-se paralelamente formas de políticas públicas capazes de contemplar essa realidade.

Diante desses desafios, o governo e suas agências de fomento à inovação devem buscar meios de evitar o desperdício de recursos públicos, com formas de intervenção mais apropriadas e estruturadas para o ambiente no qual coexistem empresas de base tecnológica, universidades de pesquisa e demais agentes, refletindo a realidade do contexto e as principais demandas do ambiente no qual tais atores se inserem. Uma dessas formas é, em vez de se priorizar o provimento de recursos diretamente às empresas, ou fomentando a cooperação por meio de capacitação tecnológica em tecnologias específicas, como é o caso dos fundos setoriais mencionados acima, os formuladores de políticas públicas de inovação devem priorizar a promoção da cooperação por meio de complementaridades tecnológicas, de uso compartilhado, assim como a constituição de capital social entre os agentes. Não se quer dizer aqui que os mecanismos de apoio direto não

são importantes e que não têm logrado alguns resultados satisfatórios.¹¹ O que se espera é que tais incentivos sejam fornecidos de modo mais estruturado, sendo capazes de mobilizar agentes e recursos públicos e privados, articulando-se em consonância com objetivos compartilhados, para assim gerar as condições necessárias ao estabelecimento de um Sistema Nacional de C,T&I.

Os SLI de base universitária são ambientes que podem facilitar o atingimento desses objetivos, por agruparem em seu entorno empresas emergentes de segmentos tecnológicos variados, empresas parceiras e demais organizações de mercado e extra-mercado, formando uma aglomeração cuja interação viabiliza a cooperação mediante tecnologias complementares e semelhantes, criação de capital social e compartilhamento de recursos, conseqüentemente, auxiliando em uma melhor aplicação de recursos públicos no esforço de capacitação tecnológica das empresas.¹²

As estratégias de capacitação tecnológica em empresas emergentes de base tecnológica em SLI de base universitária devem atuar, prioritariamente, sobre quatro componentes principais, conforme sugere Pimenta-Bueno (2002). O primeiro deles consiste na exploração de afinidades entre as empresas. As empresas emergentes constituídas a partir de SLI tendem a formar agrupamentos-afins na sua dimensão tecnológica e, até certo ponto, na sua dimensão comercial (mercados-alvo). A afinidade tecnológica provém, em grande medida, da semelhança de suas raízes tecnológicas, ou seja, mesmo grupo de laboratórios de P&D da universidade âncora do SLI, mesmas disciplinas cursadas etc. Essa afinidade é reforçada por afinidades interpessoais – fruto do convívio na universidade, na incubadora de empresas e em ambientes não profissionais – e de proximidade física (incubadora e parque tecnológico, por exemplo).

O segundo componente consiste em identificar e apoiar os elementos de capacitação compartilháveis. A promoção da cooperação motivada e estruturada mais pelas vias de mercado e das eficiências coletivas, e menos pelas vias das tecnologias específicas de cada empresa, viabiliza um investimento público capaz de permitir às empresas internalizar os recursos que elas julguem necessários para

¹¹ Exemplos de iniciativas já implementadas incluem o Tanque Oceânico da COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, que entrou em operação em setembro de 2002, e o Laboratório de Tecnologia de Dutos da PUC-Rio, ambos financiados por recursos provenientes do CT-Petro e Petrobrás.

¹² Ver Capítulo 3.

seus negócios, suscitando a cooperação com as demais empresas que exploram tecnologias complementares e que utilizem outros recursos compartilháveis viabilizados pelo investimento público. No caso da cooperação movida por semelhanças tecnológicas, que evidentemente podem trazer ganhos de escala quando bem exploradas, as políticas de inovação devem atuar de forma a desenvolver meios de compartilhamento da capacitação tecnológica. Como exemplos desses investimentos, pode-se listar, dentre outros, os seguintes:

- incentivo à entrada de capitalistas de risco privados em SLI e participação governamental em fundos privados;
- capital de risco público para os estágios semente e inicial nas empresas emergentes;
- estabelecimento de escritórios de comercialização e transferência de tecnologia, que requer treinamento e pessoal específicos;
- auxílio na criação de clubes de investidores-anjo, instituições de apoio e organizações-ponte, que intermediam o acesso das empresas emergentes a recursos especializados, como universidades, incubadoras, consultorias, clientes, fornecedores e agências governamentais;

Tais investimentos justificam-se principalmente por reduzir a exposição financeira do setor público, suscitando o estabelecimento de contrapartidas das empresas e da(s) universidade(s)-âncora do SLI de base universitária. Para as empresas, a contrapartida é diluída pelas outras empresas que compartilham a capacitação tecnológica incentivada pelo investimento público. Para a(s) universidade(s)-âncora, há uma maior segurança no que diz respeito à presença de recursos públicos, que garantem maior possibilidade de continuidade das propostas em função do importante papel deste último de convocar, coordenar e organizar forças.¹³ A Figura 6 ilustra esse componente estratégico.

¹³ Ver item 4.3.2.

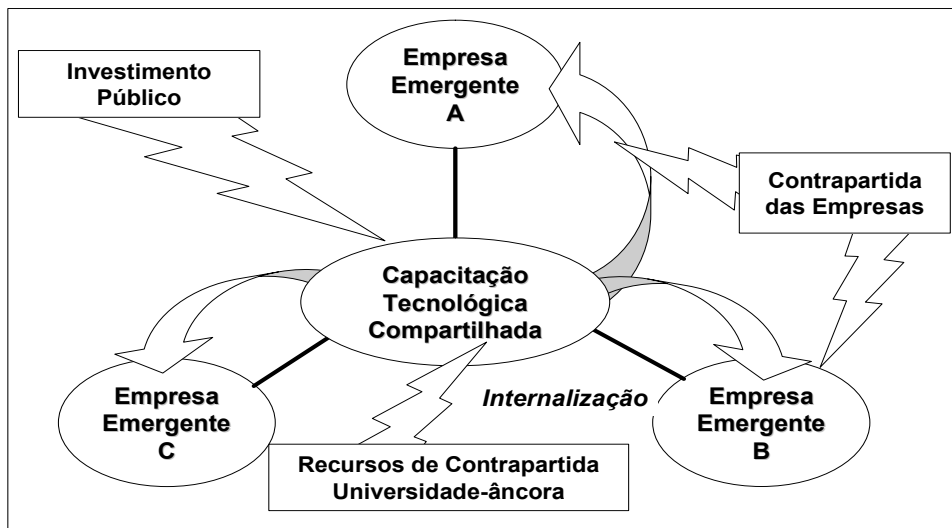


Figura 6: Elementos de Capacitação Tecnológica Compartilhada em SLI de Base Universitária..

Elaborado por Pimenta-Bueno, NEP IG/PUC-Rio.

O terceiro envolve o incentivo governamental ao uso de reticulados ou redes como instrumento de políticas de inovação. Esse assunto já foi abordado na Seção 4.3.2, cabendo apenas acrescentar alguns aspectos importantes, como os papéis a serem desempenhados pelo governo nesses ambientes, sugeridos por Rosenfeld (1997): 1) servir como catalizador e patrocinador; 2) prover recursos financeiros; 3) prover *skills* e outros instrumentos; 4) desenvolver infra-estrutura social; 5) abordar coletivamente as necessidades da indústria; 6) avaliar resultados das políticas e resultados esperados.

O último componente das estratégias de capacitação tecnológica das empresas emergentes consiste no desenvolvimento do capital social das empresas e do seu ambiente. As suas capacitações tecnológicas devem desenvolver-se juntamente com seu capital social, de modo a capacitá-las a tirar proveito da capacitação tecnológica de outras empresas emergentes ou não. A escolha do nível adequado de capital social para cada nível de capacitação tecnológica deve caber à empresa, pois, para cada nível de capital tecnológico há um limite no nível de capital social que confere uma contribuição positiva (Vanhaverbeke, Greert & Beerkens, 2001). A citação abaixo, extraída de Vanhaverbeke, Greert & Beerkens, ilustra a importância desse componente:

“Firms are increasingly forced to combine internal technological strengths with those of other firms as R&D costs soar rapidly and technological dynamics speeds up. ... Many of these alliances are ‘learning alliances’ through which companies can speed up their capability development and exploit knowledge developed by others. Because in today’s technological environment no single

firm is able to come up with all the required technological capabilities themselves, firms are increasingly induced to form these 'learning alliances'. In order to overcome the lack of specific technological capabilities, they try to tap into other companies' technological assets.” (pg. 2)

“[...] companies can only tap into other companies' technological base successfully if they have sufficient absorptive capacity [and social capital]. In its turn, absorptive capacity results from investments in internal technological know-how. Hence, internal technological knowledge and external technological acquisition via alliances are considered complements.” Market transactions are generally considered to be only weak alternatives to alliances because most valuable knowledge is cumulative and tacit in nature.” (pg.2-3).

“Being centrally positioned in a network of technological alliances has been recognized as a distinctive and important form of capital – social capital – of innovative firms.” (pg. 4).

“Both technological and social capital determine the rate of innovation of companies.” (pg. 24).

4.5

Considerações Finais

Os formuladores de políticas públicas no Brasil enfrentam o grande desafio de consolidar um Sistema Nacional de C,T&I capaz de atender às demandas sociais e conduzir o país a um novo patamar de desenvolvimento pautado na competitividade, produtividade e inovação tecnológica. A articulação com os diversos segmentos da sociedade, principalmente os acadêmicos, os empreendedores, os consultores, as agências de fomento governamentais e internacionais e as demais esferas de governo – no sentido de mobilizar junto a estes agentes os recursos informacionais e humanos necessários à consecução dos objetivos estratégicos propostos no Livro Branco – pode ser constituída por meio de um processo de reticulação conduzido por um agente reticulador – que neste caso poderia ser o MCT.

Com vistas a manter um grau apropriado de articulação entre o conjunto de atores envolvidos, procedimentos e instrumentos articuladores devem ser requeridos e mobilizados por meio de uma tarefa articuladora. Tal esforço mobilizaria atores organizacionais-chave na análise de funções, objetivos e métodos de trabalho de cada ator, permitindo a melhor identificação de seu papel no reticulado. Isso poderia melhor auxiliar na condução de políticas públicas de inovação – que constituem o principal instrumento para o atingimento dos objetivos estratégicos propostos no Livro Branco – que reflitam mecanismos estruturantes e mobilizadores necessários para a consecução dos objetivos de

capacitação tecnológica e inovação desejados pelo governo brasileiro, em todas as suas esferas, e pela sociedade.