

# Contribuições dos institutos de pesquisa privados sem fins lucrativos do setor de TICs ao desenvolvimento da C&T no Brasil: uma análise a partir do uso dos incentivos da Lei de Informática

Marconi Edson Esmeraldo Albuquerque<sup>1</sup> · Maria Beatriz Machado Bonacelli<sup>2</sup>

## Resumo

Institutos de pesquisa são instrumentos fundamentais de política científica e tecnológica, e têm importante papel nos Sistemas de Inovação (SI). Eles vêm passando por redefinição de papéis e funções, buscando se reafirmarem importantes em novos contextos de desenvolvimento econômico e social. No Brasil, institutos privados têm sido criados, especialmente na área de TICs, beneficiando-se da Lei de Informática (LI). Essas instituições representam diversificação no SI e seu ingresso tem intensificado a competição por recursos e influenciado a reorganização de institutos públicos. Este trabalho discute a contribuição desses institutos ao desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, tomando por base a importância da LI em estimular esse desenvolvimento. Além disso, discute possíveis razões para empresas promoverem P&D externa e a sustentabilidade desses institutos.

## Abstract

*Research institutes are fundamental to scientific and technological policies, and perform important role in the Innovation Systems. Those institutions are defining new roles and functions, reaffirming your importance in new contexts of development. In Brazil, private institutes have been created, especially in the Information and Communication Technologies, benefiting of the incentives originated in Law of Informatics (LI). Those institutions represent a diversification in the Brazilian Innovation System, and your entrance had stimulated the competition for resources and influenced the reorganization of public institutes. This work argues the contribution of those institutes to the Brazilian scientific and technological development, taking for base the importance of the LI in stimulating that development. Besides it discuss possible reasons for companies promote R&D external, and the sustainability of those institutes.*

- 
- 1 Doutorando em Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp). Analista em Ciência e Tecnologia do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Campinas (SP). medson@cnpq.br.
  - 2 Doutora em Ciências Econômicas pela Université des Sciences Sociales de Toulouse I, França. Professora do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp). São Carlos (SP). bia@ige.unicamp.br.

**Palavras-chave:** Política de ciência, tecnologia e inovação, Lei de Informática, institutos de pesquisa privados, organização da pesquisa no Brasil, P&D industrial.

**Keywords:** *Innovation policies, Law of informatics, private research institutes, organization of the research in Brazil, industrial R&D.*

## 1. Introdução

Institutos de pesquisa são organizações que desempenham papel-chave na constituição e fortalecimento de sistemas de inovação. Em muitos países desenvolvidos, institutos públicos de pesquisa vêm passando por transformações, redefinindo papéis e funções e buscando diversificar fontes de financiamento, especialmente devido à redução da participação do Estado em sua manutenção. Na Europa tem havido profunda remodelagem do sistema de pesquisa, fortemente influenciada pela redefinição do papel da pesquisa de interesse público, da priorização de atividades de pesquisa e de pressões sobre o apoio público.

Especificamente no caso brasileiro, sob forte influência dos incentivos da Lei de Informática, institutos e centros de P&D sem fins lucrativos têm surgido no país, especialmente na área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), e vários deles ligados a empresas multinacionais (EMNs). Esse movimento corrente tem implicado diversificação do sistema de P&D brasileiro, promovido competição por recursos e influenciado a reorganização de outros atores do sistema, tais como os institutos públicos de pesquisa e mesmo as universidades.

Este texto pretende colaborar com o debate, trazendo reflexões sobre a contribuição desses institutos ao desenvolvimento científico e tecnológico do país. Algumas questões são abordadas, tais como: 1) qual a importância da Lei de Informática para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro? 2) qual o grau de sustentabilidade dos institutos privados<sup>1</sup> da área de TICs no país?

O artigo está dividido em cinco seções. Na primeira, busca-se analisar o contexto internacional em que atuam os institutos de pesquisa, a partir de relatórios de projetos realizados nos últimos anos na Europa. A segunda parte apresenta constructos teóricos de autores clássicos dos estudos de Economia da Tecnologia e da Inovação, que chamam atenção para a importância de ações internas de P&D, mas também discutem porque trabalhar em cooperação e em redes de pesquisa; a isso se relaciona o movimento das empresas beneficiárias da Lei de Informática no país e seus esforços em P&D. Na terceira seção, apresentam-se os principais elementos da Lei de Informática, seus principais efeitos ao longo de sua trajetória como instrumento de desenvolvimento tecnológico e industrial do país, bem como algumas críticas quanto à sua ineficácia como

---

<sup>1</sup> Embora chamemos essas organizações de 'institutos privados', na verdade elas são não públicas, e podem assumir diferentes naturezas, tais como Sem Fins Lucrativos, Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPs), entre outras.

instrumento de política industrial. Na quarta, discorre-se sobre os institutos privados sem fins lucrativos atuando em P&D em TIC, criados (ou reestruturados) a partir da contrapartida em P&D exigida aos beneficiários da Lei de Informática, com destaque para sua criação e trajetórias, e em alguma medida, aspectos de sua contribuição ao desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. A última sessão apresenta algumas reflexões críticas acerca do movimento de institutos privados, bem como sobre o estímulo à criação de estruturas de P&D por parte de algumas empresas beneficiárias desta Lei.

## 2. Instrumentos de política científica e tecnológica: a experiência internacional no uso de institutos de pesquisa como suporte ao desenvolvimento técnico-científico e socioeconômico

Nesta seção, baseada na análise de relatórios de projetos internacionais que versam sobre a evolução de institutos de P&D<sup>2</sup>, procura-se abordar algumas nuanças tais como: papéis, atividades e funções dos institutos de pesquisa, pressões enfrentadas e atenção dispensada pelos Estados no âmbito de políticas públicas, entre outros.

Institutos de pesquisa são um elemento importante dos sistemas de inovação, sendo seu papel reconhecido no processo de desenvolvimento científico e tecnológico – e, por extensão, econômico e social.<sup>3</sup> Em muitos países industrializados, centros de P&D têm sido criados como mecanismo de políticas públicas, e financiados principalmente pelo Estado para atender às necessidades de inovação das empresas e facilitar a transferência de conhecimento de base científica (HALES, 2001). Vinculados a modelos de desenvolvimento, sua existência precisa constantemente ser justificada, o que implica a necessidade permanente de adaptar-se às exigências da sociedade. Assim posto, os objetivos dessas organizações são dinâmicos e devem refletir as necessidades do ambiente em que estão inseridos (SOUZA e SBRAGIA, 2002).

Os institutos representam importante riqueza científica para a União Europeia. Como apresentado no estudo dos centros de pesquisa europeus realizado pelo Prest<sup>4</sup> (2002), em sua maioria

2 Knopman *et. al* (2003); Hales (2001) e Prest (2002).

3 Contudo, o apogeu dos institutos de P&D está circunscrito ao modelo de política científica e tecnológica instituído no período pós IIa Guerra, em que a visão linear-ofertista era dominante sobre as reflexões acerca da natureza e características do processo de inovação. Nesse modelo, em que os institutos de pesquisa eram peças-chave, o processo de inovação tem sua origem na descoberta científica. Com a superação do modelo ofertista, a atenção para a relação entre ciência e inovação tecnológica foi desviada pela preocupação com a competitividade econômica, destacando-se a ligação entre novas tecnologias e sua aplicação comercial. (Para uma análise crítica sobre o modelo linear de inovação ver Stockes (2005) e Kline & Rosenberg (1986).

4 Centre for Science and Technology Policy and Management Research of Manchester Business School (PREST).

as instituições de pesquisa operando nos países-membros foram criadas para responder às necessidades de atendimento de políticas nacionais, *i.e.* são instituições essencialmente orientadas pela nacionalidade. Conforme Hales (2001), os institutos de pesquisa captam recursos de diferentes maneiras, tais como contratos competitivos para prestação de serviços, financiamento do governo e contratos competitivos para a execução de projetos de P&D apoiados pelo governo. Os recursos financeiros dessas organizações tipicamente são oriundos de apoio governamental e elas executam atividades como: 1) fazer a ponte entre a base científica e empresas, facilitando a inovação de produtos e processos e a disseminação e o aprendizado de novas tecnologias; 2) desenvolver pesquisa aplicada, orientada para tecnologias ou setores industriais específicos atendidos pelo governo, mediante programas; 3) desenvolver ou disseminar padrões e informações científicas e de engenharia, como uma infra-estrutura de serviço público para as atividades de Ciência e Engenharia nacionais; 4) desenvolver iniciativas de *best-practices* na gestão tecnológica de empresas nacionais, para melhorar sua competitividade em mercados globais, incluindo treinamento, consultoria e divulgação de informações.

Segundo argumenta Hales (2001), essas instituições estão sujeitas a uma combinação de três tendências, com distintas intensidades: 1) modelos de inovação têm mudado em termos de resultados da inovação (*e.g.* produtos comparados com serviços) e das formas de organização social envolvida (*e.g.* redes, projetos cooperativos, processos internos de P&D); 2) mercados para serviços relacionados à inovação têm se desenvolvido, por exemplo, o *outsourcing* da P&D e do *design, benchmarking* de resultados e práticas gerenciais, consultoria estratégica e implementação de novos sistemas tecnológicos; e, 3) políticas em relação a serviços e funções apoiados pelo governo têm mudado, favorecendo estruturas de mercado e o gasto público reduzido. Como consequência, há grande diversidade de organizações de P&D, cujas funções mudaram e continuam mudando, junto com a racionalidade dos governos em definir o financiamento e outras formas de apoio. Essa diversidade reflete, entre outras coisas, a diversidade dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) e particularmente as diferentes agendas políticas praticadas<sup>5</sup>.

No estudo do Prest (2002), constatou-se que há uma tendência no aumento da flexibilidade no financiamento público, nas estruturas de pesquisa e no emprego de pesquisadores. Nos últimos 25 anos, o ambiente em que atuam esses centros tem mudado, tendo essas instituições acompanhado tais mudanças, cada uma a sua maneira, certamente decorrentes dos profundos cortes havidos em seus orçamentos. Conforme esse estudo, em muitos países europeus questões relacionadas à definição do papel da pesquisa de interesse público, ao estabelecimento de prioridades de pesquisa pelos governos e às pressões existentes sobre o financiamento público têm influenciado profundamente a remodelagem do sistema.

---

5 Segundo estudo do Prest (2002), desde o final da década de 1990 têm surgido diversos institutos nas áreas emergentes de TIC e biotecnologia. Além disso, quase a metade dos centros estudados foi fundada nas duas últimas décadas, refletindo, desta forma, a dinâmica da C&T e a taxa de reforma e renovação.

Enquanto tendências comuns a todos os centros de P&D, tais como uma maior cobrança pela geração de receitas a partir da comercialização de resultados e, de um modo geral, a emulação de modelos gerenciais característicos do setor empresarial, uma ampla variedade de consequências vem surgindo na Europa. Decerto, a mais radical delas é a privatização de algumas dessas instituições, embora isto não signifique ausência do Estado como apoiador. A privatização tem sido acompanhada por continuidade do apoio do governo na modalidade de contratos<sup>6</sup>.

Assim, os institutos de pesquisa estão sendo compelidos a adotar novas estratégias de ação, buscando explorar variadas frentes de atuação. Tal situação impõe, entre outras coisas, decisões relativas às relações que mantêm interna e externamente à sua estrutura – com o Estado, com a sociedade e com outros atores do sistema de inovação (SALLES-FILHO e BONACELLI, 2007).

Além disso, a captação de recursos para o desenvolvimento de atividades voltadas à inovação e/ou à pesquisa é um dos aspectos mais complexos do contexto de atuação de institutos de pesquisa. A mudança no contexto fiscal, com severos cortes nos recursos orçamentários, e uma maior ocorrência de recursos de natureza competitiva, impõem novos desafios aos institutos, como o monitoramento das diferentes fontes de recursos, atitude pró-ativa em direção a novas fontes de financiamento, sejam elas públicas ou privadas, e a elaboração de estratégias para a geração de recursos (e.g. mediante a venda de produtos, processos e serviços) (BONACELLI, 2004).

### 3. Desenvolver P&D internamente ou contratar de terceiros: os elementos críticos da dinâmica do processo de investigação e inovação tecnológica

Em economias capitalistas, a P&D é desenvolvida de várias formas, implicando o envolvimento de diversas instituições, como universidades e centros de pesquisa, sejam eles públicos ou privados. Contudo, conforme Nelson (2006), a P&D industrial é o coração do capitalismo. Por meio dela, cientistas e engenheiros (C&E) empreendem esforços inventivos direcionados à criação de produtos e processos novos ou melhorados. Segundo Teece (1988), o modo predominante da pesquisa industrial no setor privado nos EUA é a pesquisa integrada, *i.e.* organizada como parte da empresa que se dedica a pelo menos uma atividade verticalmente relacionada à P&D, como produção e marketing. Embora signifique importante fonte de acesso à P&D industrial para pequenas empresas que normalmente não empreendem esforço interno de pesquisa, a pesquisa

---

6 Conforme resultados do Programa RISE no Reino Unido, a estabilidade institucional de institutos privados é maior que aquela de institutos semi-públicos de outros países compreendidos no estudo. Os semi-públicos estão buscando receitas da comercialização de produtos/serviços, uma situação já alcançada pelos institutos do Reino Unido (HALES, 2001).

contratada não substitui a pesquisa *in-house* (Mowery, 1990). Segundo esse autor, instituições autônomas de pesquisa apresentam limitações, refletidas em problemas de contratação, na importância do conhecimento específico da empresa não ser codificado, bem como na dificuldade em transferir e absorver conhecimento além das fronteiras dessas organizações. A efetividade da P&D industrial requer, pois, estreito relacionamento com a produção (NELSON, 2006). Além disso, um trabalho efetivo de laboratório necessita, além de conhecimento específico da atividade, de um conhecimento específico da empresa-cliente, que se traduza em maior sensibilidade do laboratório para com as necessidades de seus clientes. Isso acarreta, por sua vez, altos custos de transação.

Outro aspecto importante é a incerteza do processo de inovação, que pode ser caracterizada não apenas pela ausência de informações relevantes, mas fundamentalmente, apontando a existência de problemas técnicos e econômicos, cujas soluções são desconhecidas (DOSI, 1988). Isso implica, também, a necessidade de repensar e redefinir especificações ao longo do processo de desenvolvimento. Teece (1988) argumenta que esses relacionamentos são difíceis de administrar por contratos. Nos casos em que a engenharia de processo é importante ou nos quais os produtos são feitos por encomenda, os trabalhos técnicos de pesquisa talvez precisem estar integrados à produção e à comercialização, não podendo estar separados institucionalmente, nem ser contratados de terceiros (NELSON, 2006).

Em muitos casos, os projetos prioritários de P&D de amanhã tendem a surgir com base nas prioridades de hoje e do que é aprendido por meio da experiência operacional. Ou seja, do trabalho de hoje podem surgir importantes *insights* para a definição da carteira de projetos futuros. Isso se deve, claramente, ao efeito cumulativo de conhecimentos e habilidades promovidos pelo aprendizado experimentado da sucessiva geração de tecnologias. Logo, é vantajoso para uma firma manter vínculos de relacionamento estreitos e constantes entre a produção e a unidade de P&D que a serve, não apenas para acessar tecnologias valiosas a serem geradas pela unidade de P&D, mas, também, para prevenir-se do risco de haver *spillovers* para empresas rivais, associado ao desenvolvimento de P&D por terceiros (NELSON, 2006; TEECE, 1988).

Conforme destaca Nelson (2006), muitas das informações específicas a uma firma necessárias ao desenvolvimento de projetos de P&D serão consideradas pela empresa como de sua propriedade e, considerando-se que em muitos segmentos econômicos o principal caminho para uma empresa inovadora obter lucros com P&D se dá mediante o pioneirismo, faz-se necessário que os detalhes da P&D sejam mantidos em segredo até estarem prontos para a prática (ou protegidos por outro meio de apropriação). Essa é a P&D proprietária, que as empresas deveriam desenvolver em seus próprios laboratórios por facilitar a obtenção de retornos mais expressivos.

Outra forma de P&D, não proprietária, pode ser objeto de cooperação. Conforme o autor, trabalhos rotineiros ou estudos exploratórios podem ser contratados de laboratórios externos, particularmente se essas pesquisas puderem ser desenvolvidas acessando-se pouco o que a empresa considera ser de sua propriedade. Além disso, a P&D independente é um dos mais efetivos meios de aprendizagem sobre tecnologias rivais. O monitoramento dos desenvolvimentos dos competidores pode ter fortes complementaridades com o próprio programa de pesquisa da empresa em áreas não diretamente imitativas do competidor (LEVIN *et. al*, 1987).

Uma das principais características da P&D industrial na atualidade, que certamente representa a mais importante distinção da P&D de hoje daquela empreendida há 30 e mesmo 20 anos atrás, é a extensão das atividades de P&D corporativa ligadas a fontes externas de inovação (Fusfeld, 1994). Segundo esse autor, estas interações se dão: 1) na forma de arranjos que beneficiam as empresas com o progresso técnico de fontes como universidades, consórcios etc.; e, 2.) na geração de inovações em parcerias com fontes externas, principalmente por meio de *joint ventures* com outras corporações. Tem se observado um aumento na prática de P&D colaborativa (redes, alianças, consórcios, etc.) nas últimas décadas, considerando-se as próprias características do processo inovativo atual, muito mais dinâmico, complexo e exigente no que tange a abrangência de conhecimentos e competências. Para Cowan, Jonard & Zimmermann (2007), essa amplidão de conhecimentos e *expertise* tecnológica exigidas no uso e produção de tecnologias implica que os tipos de conhecimentos necessários para a inovação podem estar fora da principal área de *expertise* da firma, e que uma estratégia importante para enfrentar esse desafio está em olhar além das fronteiras da organização. A interação com outras empresas ou, mais genericamente, com instituições, além de promover o acesso a novos conhecimentos e capacidades tecnológicas (que serão recombinações com os conhecimentos pré-existentes, considerando-se novos contextos), pode reduzir custos e incertezas.

Resultados de estudos empíricos selecionados convergem para as mesmas conclusões dos estudos teóricos destacando o papel da P&D interna. Tsai & Wang (2008), pesquisando os efeitos da aquisição externa de tecnologia sobre o desempenho da indústria de eletrônicos de Taiwan<sup>7</sup>, bem como a moderação desses efeitos por esforços internos de P&D, concluem que a aquisição externa de tecnologia, por si só, não fornece contribuição significativa para o desempenho da firma. Segundo eles, o impacto positivo dessa forma de aquisição de tecnologia sobre o desempenho da empresa aumenta com o nível dos esforços internos de P&D.

Outro aspecto dos resultados desse estudo focaliza que a aquisição externa de tecnologia em termos de desempenho da empresa está baseada na acumulação de *inputs* de P&D interna. As-

---

7 Esse trabalho consiste em um estudo longitudinal e abrangeu uma amostra de 341 fabricantes de eletrônicos de Taiwan, no período de 1998 a 2002.

sim, recomendam os autores, gerentes industriais não deveriam contar com aquisição externa de tecnologia em substituição aos seus esforços internos de P&D para obter altos retornos. O desenvolvimento tecnológico realizado internamente satisfaz as necessidades de construção de capacidades para a empresa, embora possa demandar vultosa soma de recursos financeiros. A aquisição externa de tecnologia pode, então, ser importante para pequenas empresas em indústrias caracterizadas por rápida mudança tecnológica. Ainda que essa forma de aquisição possa enfraquecer a manutenção de capacidades internas, ela pode acelerar o desdobramento de tecnologias e o desenvolvimento de produtos e processos. Assim, empresas deveriam considerar a aquisição externa de tecnologia como um meio de complementar e alavancar sua capacidade de desenvolvimento interno<sup>8</sup>.

Veugelers (1997), em seu estudo sobre o relacionamento entre atividades externas de P&D e gastos internos de P&D em empresas flandrinhas<sup>9</sup>, discorre que, embora a disponibilidade de tecnologia externa possa desencorajar, e mesmo substituir o investimento em P&D *in-house* por aquele feito em firmas provedoras (P&D externa), há também argumentos para enfatizar a complementaridade entre P&D *in-house* e externa. As atividades de P&D *in-house* são frequentemente indicadas como redutoras de ineficiências e problemas associados com aquisição externa, uma vez que ela permite modificar e melhorar a aquisição externa. Os resultados obtidos por este autor indicam que a P&D externa não tem efeito significativo sobre a P&D interna, a menos que as empresas tenham uma estrutura própria de P&D, induzindo efeitos positivos de cooperação, tais como estímulo de gastos com P&D interna. Seus resultados apóiam, assim, a ideia de que é necessária a capacidade de absorção para que as empresas tirem vantagens das complementaridades entre o *know-how* interno e externo. Conforme o autor, seus resultados sinalizam fortemente para abordagens baseada em recursos, em que se enfatiza o papel das capacidades e competências.

Todos esses aspectos – tanto teóricos quanto empíricos – concorrem para a aceitação de que a vinculação de estruturas de P&D a empresas específicas, *i.e.* a institucionalização da P&D interna à firma é condição importante para o sucesso da inovação.

---

8 Além disso, a construção/manutenção de fortes elos externos (*e.g.* com clientes-chave e detentores de tecnologias) pode melhorar a capacidade de a empresa explorar ideias e oportunidades de outras fontes. Visando incrementar seu aprendizado e se manterem em permanente atualização, as empresas devem manter estreito relacionamento com empresas afins, e outras fontes de conhecimento e construção de competências, tais como centros de P&D, feiras de negócios, conferências e associações profissionais (HALES, 2001). Desta forma, o uso estratégico de recursos técnicos externos pode maximizar o valor dos recursos internos de P&D das empresas (FUSFELD, 1994).

9 O estudo de Veugelers (1997) foi feito com base em uma amostra de cerca de 290 empresas flandrinhas, examinadas a partir de seus gastos com P&D de 1992 a 1993. Dessa amostra constam apenas empresas ativas em P&D e a análise vai além das variáveis clássicas para P&D interna, tais como tamanho, diversificação, estrutura da propriedade e oportunidades tecnológicas, e inclui o impacto da P&D contratada fora e a cooperação em P&D.

## 4. A Lei de Informática e sua trajetória como política de apoio ao desenvolvimento científico, tecnológico e industrial do país

No período de 1977 a 1991, o Brasil formulou e implementou uma política para a área de informática baseada na reserva de mercado em determinados segmentos industriais para empresas de capital nacional, cujo objetivo era adquirir capacitação tecnológica para criar uma indústria local competitiva (TAPIA, 1995). Nessa fase, em que vigia o modelo de industrialização por substituição de importações, o desenvolvimento da indústria brasileira de *software* somente foi possível a partir dos resultados dessa política (STEFANUTO, 2004).

A existência de um projeto nacional, tendo como arautos importantes grupos de interesse nacional<sup>10</sup>, mobilizados em torno da ideia comum de que o domínio da tecnologia de computadores era uma questão estratégica para o país, bem como a existência de instrumentos de política, fizeram com que se acreditasse que existiam condições favoráveis ao investimento privado em atividades de P&D. Isso promoveu, segundo Stefanuto (2004), o surgimento de projetos cooperativos de desenvolvimento e a criação de empresas de maior porte e melhor estruturação do que as que normalmente operavam na década de 1990. No entanto, essa política perdurou até o início da década de 1990, quando passou por intensa reformulação, sendo adaptada às mudanças neoliberais experimentadas na economia brasileira a partir daquela época, e redefinições nos rumos da política industrial para o complexo eletrônico. O protecionismo praticado nas décadas anteriores dava lugar a uma política que visava a remoção de proteções não-tarifárias, além da redução no nível e dispersão das alíquotas do imposto de importação.

Corder & Salles-Filho (2004), a partir do estudo MIT/Softex (2002)<sup>11</sup>, apontam que o fim da reserva de mercado, em 1992, e sua substituição por uma política mais orientada à ‘competição global’, decorreu de dois fatores: do entendimento de que a não-difusão das TICs pelos setores econômicos levaria a uma perda de competitividade interna e externa, e das pressões internacionais pela abertura desse mercado, com ameaças de sanções comerciais. Segundo esse mesmo estudo, o governo não queria perder as capacidades adquiridas pelas empresas locais e pretendia reduzir seus problemas com a balança comercial desses produtos, estimulando as EMNs a produzirem no país produtos importados. A conjunção desses fatores levou o governo a formular políticas de incentivos para EMNs produzirem no Brasil, além de programas de fomento visando o desenvolvimento de empresas locais.

10 Cientistas, pesquisadores, burocratas, oficiais militares engenheiros e administradores das empresas estatais (TAPIA, 1995; STEFANUTO, 2004.)

11 MIT/Softex. A indústria de software no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento. Campinas: MIT/Softex, 2002. 80p.

É nesse contexto que surge a Lei de Informática (Lei 8.248/91), que teve como objetivo viabilizar instrumentos alternativos para preservar a produção local e as atividades de P&D na indústria de informática. Essa lei estabelecia, ainda, que as empresas nacionais que produzissem bens de informática e automação, ficariam isentas de variadas taxas e impostos. As EMNs poderiam usufruir desses incentivos desde que mantivessem certos níveis de capacitação local, desenvolvessem programas de P&D localmente, e tivessem metas progressivas de exportação de bens e serviços de informática (BRASIL, 2008). Assim, as atividades relacionadas à informática passavam a contar com uma política de incentivos fiscais vinculados à realização de esforços de P&D no país. Tal Lei (e as que se sucederam para atualizá-la) ocupou, desta forma, o vazio institucional provocado pelo desmonte da Política Nacional de Informática.

A aplicação desta legislação resultou em significativos investimentos em P&D no país, em função dos incentivos ali contemplados. Segundo Garcia & Roselino (2004), as estatísticas oficiais apontam que mais de 200 empresas gozaram dos benefícios da Lei, o que significa investimentos da ordem de R\$ 3 bilhões no período de 1993 a 2002.

Outro aspecto de destaque é a dificuldade em se precisar o percentual desses recursos efetivamente direcionado para atividades de P&D propriamente ditas, uma vez que as empresas buscam, por vezes, enquadrar aí várias outras atividades. Durante o período, algumas empresas criaram centros de P&D independentes, para direcionar os investimentos exigidos em instituições de pesquisa (GARCIA e ROSELINO, 2004).

A Lei 8.248/91 deixou de vigorar em 2000, sendo alterada pela Lei 10.176/01. Segundo a nova Lei, as empresas do setor de informática e automação que investissem em P&D na área de TIC deixariam de ter isenção plena do IPI, embora continuassem a se beneficiar desse dispositivo. Como os demais benefícios foram mantidos, conclui-se que o espírito da lei anterior foi mantido, ou seja, baseia-se na concessão de estímulos fiscais mediante o atendimento de obrigações relativas à realização de investimentos em P&D. Assim, atualizações da Lei estão ocorrendo e as isenções vêm se mantendo<sup>12</sup>. Outro aspecto importante introduzido na Lei de 2001 foi o seu enfoque no desenvolvimento regional. Desta forma, empresas que investissem nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país passariam a se beneficiar de incentivos diferenciados.

Para fazer jus aos benefícios previstos na lei, as empresas devem investir, anualmente, em atividades de P&D em TIC, a serem realizadas no país, no mínimo 5% de seu faturamento bruto no mercado interno. Parte desses investimentos (2,7%) pode ser feito em projetos realizados

---

12 A Lei 10.176/2001 foi alterada pela Lei 11.077/2004, por meio da qual foram prorrogados até 2019 os benefícios fiscais para a capacitação do setor de TIC.

internamente na empresa beneficiária<sup>13</sup>. O restante (2,3%) deve ser investido em projetos realizados em convênio com centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, credenciados pelo Comitê Gestor da Área de Tecnologia da Informação (Cati). A concessão de benefícios fiscais prevista nesta legislação está associada ao cumprimento dos requisitos do Processo Produtivo Básico (PPB)<sup>14</sup>, como forma de garantir etapas mínimas do processo produtivo a serem realizadas no Brasil. Ressalte-se que a Lei prioriza convênios com centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas, credenciadas pelo Cati, com sede ou estabelecimento principal nas regiões de influência da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e na Região Centro-Oeste, sendo excetuada a Zona Franca de Manaus.

Segundo Garcia & Roselino (2004), outros efeitos positivos foram percebidos em virtude da política de incentivos promovida pela Lei de Informática. Ela fomentou a formação e consolidação de capacitações, essencialmente por meio das interações com institutos de pesquisa, com grande destaque para o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), do antigo sistema Telebras. Além disso, algumas empresas de capital nacional se beneficiaram das interações com esse centro de pesquisas, desenvolvendo processo endógeno de formação e acumulação de capacitações.

Com os incentivos fiscais da Lei de Informática, verificou-se uma ampliação do parque produtivo do setor de informática e telecomunicações (BRASIL, 2000). EMNs do complexo eletrônico, tanto de equipamentos para telecomunicações (como Lucent, Motorola, Nokia, Siemens, NEC, Ericsson), como informática (Compaq, Texas Instruments), se instalaram no país, bem como uma rede de fornecedores, especialmente de empresas de manufatura (como Celestica, Solectron, Flextronics). Todas essas empresas declararam terem sido atraídas pelos incentivos promovidos pela Lei de Informática para se estabelecerem no Brasil (GARCIA e ROSELINO, 2004).

No entanto, algumas críticas à eficácia da Lei de Informática como instrumento de política industrial podem ser feitas, pois, embora seja virtuosa como política de incentivos ao desenvolvimento tecnológico e industrial do complexo eletrônico, ela tem se mostrado ineficaz em superar alguns óbices ao desenvolvimento econômico brasileiro, quais sejam aqueles referentes ao adensamento da cadeia produtiva do setor e aos 'frágeis' vínculos entre as atividades de pesquisa e etapas produtivas de maior complexidade tecnológica, bem como a atenuação do problema estrutural do déficit comercial dessa área (GARCIA e ROSELINO, 2004).

---

13 Conforme dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE, 2007), os esforços inovativos no setor de informática são expressos da seguinte forma: o percentual de gastos do setor com atividades internas de P&D no total da receita líquida de vendas é de 2,33%, abaixo, portanto, da cifra determinada pela Lei de Informática.

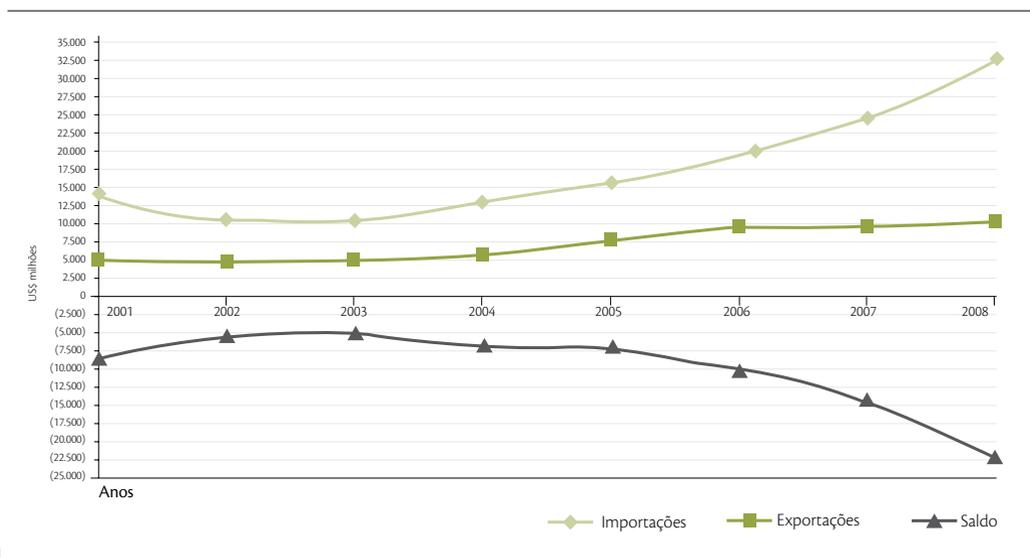
14 Processo Produtivo Básico é o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto (BRASIL, 2008).

Um aspecto que merece crítica é o que trata da utilização dos benefícios fiscais previstos na Lei de Informática por empresas de manufatura, que são fornecedoras globais de serviços para as empresas de equipamentos (informática, telecomunicações e outros ramos do complexo eletrônico) (GARCIA e ROSELINO, 2004). Tais empresas são contratadas das empresas de equipamentos para realizar apenas a etapa da manufatura, sendo o desenvolvimento dos produtos de responsabilidade do contratante. Segundo os autores, a atividade destas empresas é pouco significativa em termos de desenvolvimento tecnológico, uma vez que é desprovida de capacidades inovativas mais densas e de esforços de desenvolvimento mais expressivos. Acredita-se que grande parte dessas empresas realiza aplicação em P&D exigida pela Lei para a obtenção dos benefícios fiscais. No entanto, estas empresas investem em suas matrizes valores significativamente menores em esforço tecnológico. Conclui-se que a inclusão dessas empresas dentre as beneficiárias da Lei de Informática é uma distorção provocada pela Lei, uma vez que concede recursos atraentes a empresas que não dedicam, em suas estratégias corporativas, volumes semelhantes de recursos para atividades de P&D.

Além disso, os investimentos em P&D realizados nestas atividades “manufatureiras” não promovem internalização de novas capacitações, tampouco efeitos de transbordamento se verificam no setor eletrônico, considerando-se que tais empresas se restringem à execução de atividades pouco significativas na cadeia de valor do segmento em que atuam.

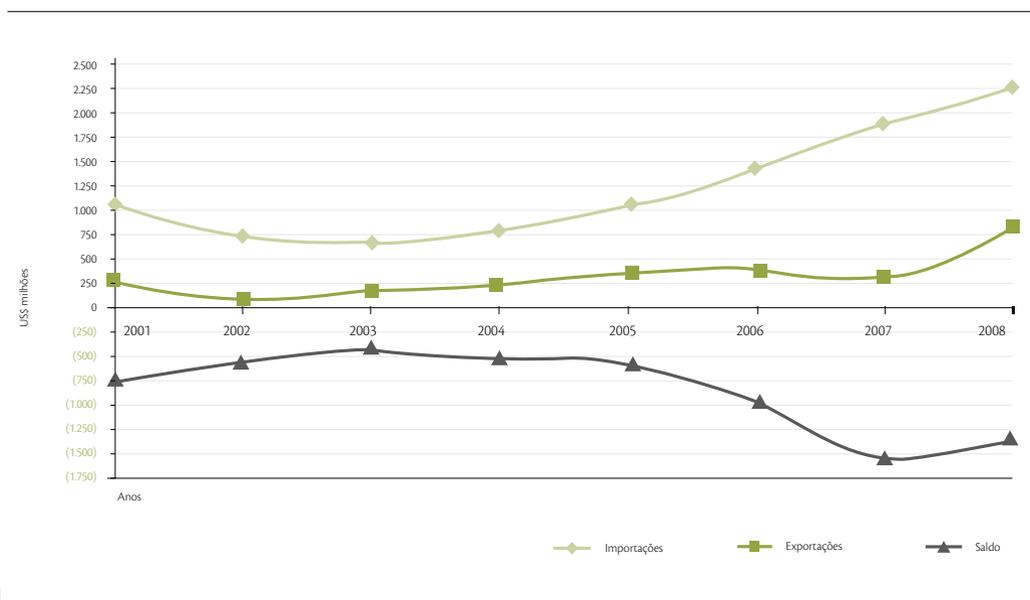
Outro ponto de crítica é o relaxamento no entendimento de quais etapas produtivas são suficientes como referência para concessão dos benefícios fiscais proporcionados pela Lei. Embora essas empresas tenham estabelecido no Brasil apenas processos de montagem de placas, não houve problemas no cumprimento dos requisitos mínimos exigidos. Dessa forma, a simples internalização de processo de pouca intensidade tecnológica foi suficiente para o atendimento da utilização do PPB, o que é um indicador de inadequação do instrumento de apoio e de incentivos públicos (GARCIA e ROSELINO, 2004).

Certamente a crítica mais contundente é a inadequação do aparato institucional ao objetivo de equilibrar a balança comercial do setor. Embora haja uma tendência à elevação do faturamento do setor, há persistente déficit comercial no complexo eletroeletrônico com um todo (Figura 1) e no setor de Informática, em particular (Figura 2).



Fonte: Elaborado a partir de Abinee (2009), com base em dados do: IBGE, Bacen e Secex.  
 Nota: As séries foram revisadas pela Abinee.

Figura 1: Balança comercial da indústria eletroeletrônica – 2001/2008 (em US\$ milhões)



Fonte: Elaborado a partir de Abinee (2009), com base em dados do: MDIC/Secex.  
 Nota: As séries foram revisadas pela Abinee.

Figura 2: Balança comercial da indústria de informática – 2001/2008 (em US\$ milhões)

A baixa densidade tecnológica das atividades de manufatura desempenhadas por empresas fornecedoras-globais operando no Brasil ajuda a explicar o efeito perene do déficit percebido nos gráficos acima. Como nesse setor há uma desvinculação geográfica entre as atividades de concepção e *design* é o processo de produção, as atividades estabelecidas no país não resultam em rendimentos proporcionais para a unidade local, nem para o balanço de pagamentos do país (GARCIA e ROSELINO, 2004). Possíveis efeitos de transbordamento, como ampliação das capacitações internas e geração de empregos qualificados (*e.g.* engenheiros atuando em P&D) ficam limitados, uma vez que não há exigências quanto à internalização de etapas produtivas mais densas. Isso remete, portanto, à necessidade premente da definição de mecanismos complementares mais efetivos no sentido de encorajar novos elos entre pesquisa e produção localmente estabelecidas.

Além disso, a Lei de Informática, em sua forma atual, não induz interações fortes em P&D entre institutos privados que recebem recursos de empresas beneficiárias e empresas locais, não estimulando o fortalecimento dos sistemas locais de inovação como se esperaria, a partir da política implantada (MOTA e CARLEIAL, 2006). Segundo as autoras, se as práticas de cooperação desses institutos de P&D se estabelecem por meio de interesses forâneos à região, sua contribuição ao processo de inovação fica restrita. Mais ainda, nesse âmbito de relações não há disseminação dos conhecimentos desenvolvidos a partir dos projetos indiretamente incentivados pela Lei, limitando, assim, o potencial de desenvolvimento regional da mesma.

## 5. Institutos de pesquisa privados atuando em P&D em TICs: criação, trajetórias e contribuição ao desenvolvimento científico e tecnológico

No período de 1993 a 2001 registra-se intenso movimento de criação de institutos de P&D por parte de algumas empresas beneficiárias da Lei. Esses centros estavam voltados para o desenvolvimento de *software* de gerenciamento de redes, *software* para terceira geração, *wireless*, protocolos IP e *backbones* óticos Brasil (2001). Para Figueiredo (2006), os institutos de pesquisa atuantes em TICs no Brasil caracterizam-se principalmente pelo fato de suas atividades estarem fortemente voltadas para serviços intensivos em conhecimento técnico-científico.

Segundo Stefanuto (2004), no período de 1991 a 2001 os principais investimentos em P&D interna às empresas foram em *softwares* (R\$ 650 milhões; 31,58%) e sistemas (R\$ 600 milhões; 29,15%). Além disso, os investimentos realizados nesse período em instituições de ensino e pesquisa envolveram 251 instituições, cuja aplicação se deu principalmente nas seguintes áreas: *software* (R\$ 320 milhões; 27,33%), sistemas (R\$ 212 milhões; 18,10%), treinamento (R\$ 130 milhões; 11,10%) e pesquisa acadêmica (R\$ 130 milhões; 11,10%) e laboratórios (R\$ 115 milhões; 9,82%).

No período focado houve, portanto, relacionamento mais intenso entre empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática e institutos de pesquisa privados, vários deles tendo sido criados a partir dos estímulos fiscais promovidos por esta política (BRASIL, 2001; STEFANUTO, 2004; STRASSER, 2006), embora este fenômeno não tenha sido previsto pela Lei.

Stefanuto (2004) apresenta algumas reflexões sobre esse movimento de criação de institutos de P&D privados ligados às TICs. A partir de sua análise, deduz-se que várias dessas instituições estão estreitamente relacionadas a estratégias competitivas das empresas beneficiárias da Lei de Informática, tendo a Lei contribuído para a intensificação dessas estratégias. Segundo ele, empresas como IBM, Siemens e Motorola, dentre outras, iniciaram grandes projetos de P&D, conferindo, assim, o desenvolvimento de capacidades internas e o fortalecimento de atores locais. No mundo corporativo das EMNs, cada unidade ou conjunto de unidades em um determinado país concorre com aquelas estabelecidas em outros países. Elevados níveis de desempenho, bem como destacada capacidade competitiva das filiais lhes confere *status* diferenciado perante as demais, refletido em maior prestígio, poder político e autonomia com relação à matriz. Além disso, amplia-se a capacidade de atração de mais investimentos da *holding*. Conforme esse autor, a implantação da Lei potencializou essa dinâmica no país, criando ambiente fértil para a atratividade de projetos de desenvolvimento local, desencadeando, assim, ciclo virtuoso de lucratividade e expansão.

O resultado desse movimento estratégico foi que, na década de 1990, filiais de EMNs estabelecidas no Brasil adensaram sua rede de P&D, inicialmente por meio de contratos com institutos públicos de pesquisa e universidades, além de empresas de consultoria. A partir da segunda metade dos anos 1990, com as mudanças no arranjo institucional para a geração de P&D, ao invés de aplicarem o percentual do faturamento (determinado na Lei de Informática) em universidades e institutos consolidados e com maior *expertise*, essas empresas privilegiaram novos institutos, de natureza privada. Esses institutos são independentes, sem fins lucrativos e com figura jurídica própria. Com a instalação desses institutos, ampliou-se o investimento em formação de recursos humanos, a criação de programas de graduação e pós-graduação etc., focados em temas de interesse dessas empresas (STEFANUTO, 2004).

Os institutos atuam principalmente na contratação de recursos humanos qualificados para atuarem em projetos de desenvolvimento de *software*. São também responsáveis pela contratação de projetos com universidades ou ainda pela capacitação ou adaptação da mão-de-obra acadêmica para a prestação de serviços nas empresas (STEFANUTO, 2004). Segundo Stal & Campanário (2008), tais institutos desenvolvem soluções tecnológicas para diferentes clientes, além das empresas fundadoras, e podem acessar os Fundos Setoriais e as outras fontes de financiamento públicas, além de receber investimentos de outras empresas, também beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática. Conforme mencionado, a mudança na política para a área de informática a partir dos anos 90 trouxe um conjunto de condições favoráveis para a instalação e ampliação do papel de EMNs. Tais condições contribuíram, assim, para a construção de uma rede de instituições – particularmente, mas não exclu-

sivamente, empresas beneficiárias da Lei e institutos de pesquisa privados – com investimentos significativos oriundos da renúncia fiscal para P&D, resultando na construção de relacionamentos de grande sinergia entre empresas, institutos privados e universidades<sup>15</sup>. A Tabela 1 apresenta alguns institutos de P&D em TICs em atuação no país.

**Tabela 1:** Institutos privados sem fins lucrativos da Área de TICs em atuação no Brasil

Institutos privados atuantes em P&D em TI	Principais áreas de atuação	Ano de fundação
Atlântico	Soluções em telecomunicações e TI	2001
Brisa	Desenvolvimento de <i>software</i> e sistemas; Consultoria (TI, Telecom, Gestão Estratégica, E-gov, Projetos de P&D).	1988
Cepedi	Certificações técnicas; Projeto, dimensionamento e segurança de redes; implantação de portais de comércio eletrônico; gestão de TI e sistemas de informação.	2001
CITS	P&D, consultoria e educação continuada na área de TI	1992
CESAR	Desenvolvimento de <i>software</i> ; treinamento e capacitação; tecnologias para ambientes de automação comercial.	1996
CPqD	Sistemas de <i>software</i> ; serviços tecnológicos; redes de telecomunicações; <i>wireless</i> ; comunicações ópticas; certificações e ensaios e calibrações.	1976
Eldorado	Desenvolvimento de <i>software</i> e <i>hardware</i> ; ensaios e testes de produtos eletrônicos; treinamento e capacitação profissional; pesquisa e análise de cadeias produtivas; gestão tecnológica	1997
FIT – Flextronics	TI; engenharia de testes; automação e robótica; rfid; análise de falhas de produtos	2003
FiTec (*)	Desenvolvimento de soluções em <i>software</i> e <i>hardware</i> nos setores de telecomunicações, ti, automação industrial, energia e governo.	1994
Genius	Eletrônica de consumo; telecomunicação; multimídia; desenvolvimento de <i>softwares</i>	1999
IRT – Inst. Recôncavo	Desenvolvimento de <i>software</i> ; tecnologias de convergência digital; aplicações educacionais; automatização de testes.	2004
Sapientia	Desenvolvimento de sistemas de informação para o e-gov.	2002
SIDI – Samsung	Desenvolvimento de <i>software</i> ; teste de <i>software</i> ; qualidade.	2003
Venturus (Informat)	Desenvolvimento de <i>softwares</i> para os setores de telecomunicação fixa e móvel; ti; automação.	1995
Von Braun	Projeto de microeletrônica; tecnologia sem fio; eletrônicos e dispositivos; sistemas rfid.	2001

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados obtidos na internet.

(\*) Este instituto é oriundo da fusão de duas instituições de P&D, ambas criadas na década de 1990.

15 A relação desses institutos com universidades é uma maneira deles se manterem atualizados, seja pelo contato com pesquisadores, pela participação em seminários ou pelo recrutamento de profissionais qualificados. Assim, os institutos utilizam as universidades como importante apoio – e fonte de conhecimento – para suas atividades tecnológicas. (Figueiredo, 2006).

A partir do estudo multicase empreendido por Ritz (2008), pode-se afirmar que os institutos privados dispõem de corpo técnico multidisciplinar e de alto nível, gestão profissional de projetos, formação continuada de pessoal em nível de pós-graduação *stricto sensu* e carteira considerável de clientes nacionais e internacionais<sup>16</sup>. Essas instituições sobrevivem primordialmente de recursos privados advindos da renúncia fiscal e de recursos públicos de fomento à inovação, o que demonstra sua forte dependência da legislação e de recursos públicos. Isso, inclusive, explica o modo como esses institutos se organizam. Todavia, várias delas têm buscado diversificar suas fontes de receitas, dispondo competências ao setor produtivo em que atuam. Uma fonte importante de receitas para esses institutos é a exploração comercial das tecnologias por eles desenvolvidas. Assim, instrumentos de apropriação do conhecimento tais como patentes vêm se tornando importantes de serem institucionalizados nessas estruturas (STRASSER, 2006). Porém, da forma como são conduzidos os contratos de desenvolvimento hoje, os resultados obtidos – que são objeto de contratação – têm sido entregues aos contratantes (RITZ, 2008).

Convém registrar movimentação política recente desses institutos ante suas insatisfações com alguns instrumentos de política de C&T em vigor no país. Organizados, eles têm feito pressão política junto a associações representativas e a governantes, no sentido de haver mais flexibilização em mecanismos regulatórios para verem suas demandas contempladas<sup>17</sup>. Na prática, o que eles estão buscando é a manutenção/progressão do financiamento de suas atividades mediante fontes estatais.

Ritz (2008) elenca muitos pontos relativos a essas instituições. Sintetizando, os institutos privados: 1) foram criados sob os auspícios da Lei de Informática e dependem fortemente dela para se manterem; 2) dependem das estratégias das empresas beneficiárias da Lei; 3) estão localizadas predominantemente na região Sudeste<sup>18</sup>; 4) buscam diversificar fontes de captação de recursos; 5) têm dificuldades quanto a autonomia para administrar seus recursos financeiros; 6) buscam parcerias para realização de projetos e sofrem com sazonalidades na demandas por projetos; 7) competem por recursos humanos e financeiros e estão treinando técnicos-gestores; 8) capacitam profissionais da área e empregam graduados formados no país; 9) atuam basicamente em

16 Isso é confirmado por Figueiredo (2006). Segundo ele, os institutos que foram criados por empresas que aproveitaram os incentivos da Lei de Informática há muito deixaram de ter a sua empresa criadora como seu único e exclusivo usuário. Tais institutos têm adotado uma gestão profissional, orientada a resultados e à base de uma carteira diversificada de clientes.

17 Em set./2007, 14 institutos privados associados à ABIPTI, reunidos no encontro "*IPTs Privados: Oportunidades e Desafios*", destacaram vários aspectos para que a ABIPTI atue como interlocutora com o Estado. Entre as demandas estão: i) alteração da Lei de Inovação, visando incluir em seu texto as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) privadas; ii) que os recursos de editais da Finep destinados à remuneração da equipe própria dos institutos privados passem a ser reconhecidos e que eles possam ser aplicados em despesas com vencimentos de salários, proventos, bolsas, gratificações etc.; iii) modificação da Lei Rouanet da Pesquisa, para que os institutos privados possam acessar seus incentivos; iv) que os recursos do Edital Subvenção ao Pesquisador na Empresa possam ser direcionados para contratação de pesquisadores pelos institutos privados; v) que as bolsas do CNPq possam ser complementadas com recursos próprios dos institutos, uma vez que os valores das bolsas são baixos (*Gestão C&T On-line Edição 656, de 01/10/2007 – IPTs privados elencam pontos para atuação da ABIPTI; Memória do Encontro*).

18 Embora várias delas mantenham suas sedes nas Regiões N e NE, tendo incentivos da Lei para isso.

desenvolvimento de *software*; 10) estão se associando para se tornarem mais representativos no meio político (*policy e politics*).

Embora aquele trabalho lance luzes sobre peculiaridades quanto à atuação de alguns institutos privados sem fins lucrativos<sup>19</sup>, ele não traz uma dimensão precisa desse setor. Vários dos pontos elencados acima teriam de ser evidenciados (e não generalizados). Por exemplo, não se sabe qual o contingente de pessoal nesses institutos, nem a quantidade desse pessoal que foi capacitado.

## 6. Elementos para discussão

Apresentam-se, aqui, algumas reflexões acerca desse movimento de institutos privados sem fins lucrativos atuando em P&D em TICs, bem como sobre o estímulo à criação de estruturas de P&D por parte de algumas empresas beneficiárias desta Lei.

Da experiência internacional, tem-se que os institutos de pesquisa nos países desenvolvidos são peças-chave de seus sistemas de inovação e que sua diversidade é fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico. No caso brasileiro, aumenta a presença de unidades privadas de P&D, muitas delas atuantes no setor de TICs, emergindo como subproduto da Lei de Informática, ou se reestruturando em função dela. Evidentemente, essa movimentação aumenta a competição no sistema, uma vez que há mais recursos disponíveis, mas também mais 'participantes' neste sistema disputando recursos. Nesse contexto, os novos institutos chegam com muita agressividade e capacidade competitiva e vêm alterando o cenário nacional de disputa por recursos (SALLES-FILHO e BONACELLI, 2007). Como visto anteriormente, esses institutos também têm se mostrado politicamente organizados, pois vêm pressionando associações e governos no sentido de haver desregulamentação de leis, editais e outros dispositivos, visando o atendimento de seus propósitos de ampliação/manutenção de captação de recursos de fontes públicas.

A entrada de centros privados de P&D em TIC no Brasil, tendo como forte motivação a aplicação de recursos da Lei de Informática em projetos de P&D de empresas beneficiárias, vem influenciando a profissionalização de gestão em institutos públicos (embora não seja a razão fundamental), que incrementam suas competências em gestão de tecnologia e inovação, vindo a competir mais e melhor com universidades e institutos de pesquisa privados. Na prática, é o marco legal afetando o comportamento dos atores ou, sob outros termos, trata-se de processo

---

19 Em sua pesquisa de campo, a autora usou fontes primárias e secundárias, enfocando histórico organizacional, organograma, organização administrativa, organização das atividades fins, quadro de recursos humanos e formas de financiamento dos institutos selecionados (RITZ, 2008).

co-evolucionário em que mudanças institucionais vêm induzindo, mesmo que de forma não calculada, novas trajetórias organizacionais no ambiente de pesquisa brasileiro.

No entanto, questionam-se as razões pelas quais essas empresas não deram preferência à cooperação técnico-científica com universidades e institutos públicos, e sim à criação de institutos privados, o que seria um ponto mais do que positivo se deseja adensar a cadeia inovativa e ampliar o escopo e a escala de P&D no país. Entretanto, para Galina (2005), embora as empresas insistam em negar, a criação desses institutos serviu, de certo modo, para externalizar atividades de desenvolvimento tecnológico que seriam (ou deveriam) ser realizadas internamente justificando, assim, o uso dos recursos viabilizados pela Lei<sup>20</sup>.

A intensa dependência desses institutos aos recursos da Lei de Informática põe em cheque sua sustentabilidade. Assim, urge que estas instituições diversifiquem suas fontes de receitas (várias já o fazem), como forma de viabilizar suas estruturas e competências adquiridas. Potenciais clientes de seus produtos e serviços são as micro e pequenas empresas de base tecnológica, que apresentam limitações no desenvolvimento e acesso a novas tecnologias. Conforme Ritz (2008), essas instituições atualmente têm adotado estratégias de sustentabilidade, focadas em seu relacionamento com o mercado, buscando alternativas à dependência de recursos públicos, bem como diversificação dos setores atendidos.

Sobre o futuro desses institutos num contexto sem a Lei de Informática, parece válido considerar, também, uma linha de pensamento em outra direção: a absorção de várias dessas estruturas pelas empresas criadoras/fundadoras. Desde seu surgimento, tais institutos têm acumulado competências que podem interessar a essas empresas. Esta visão de integração vertical de atividades de P&D é consistente com a ênfase no investimento em ativos “co-especializados” destacada por Teece (1986). Tais ativos são necessários para uma empresa mover-se rapidamente e fortemente dentro de um mercado latente antes que os concorrentes possam chegar a ele e a integração da P&D ao âmbito da empresa facilitaria essas coordenações necessárias (NELSON, 2006). Dessa forma, institutos privados se mostram como ativos importantes para as empresas, representando importantes geradores de *spillovers* de P&D. No entanto, julga-se que esse possível movimento de transferência de atividades de P&D para dentro dessas empresas se verifique, também em contexto de redefinição estratégica das firmas.

Em relação à contribuição desses institutos ao desenvolvimento científico e tecnológico, pode-se mencionar algumas ações/efeitos importantes desencadeados pelas suas atividades, embora não haja dados suficientemente abrangentes que possibilitem uma avaliação da sua real dimensão: difusão de

---

20 Empresas beneficiárias da Lei de Informática alegam enfrentar algumas dificuldades com parcerias com universidades e institutos públicos, tais como: problemas na negociação (principalmente com universidades) e excessivo vezo acadêmico das instituições cooperadas (falta de experiência em trabalhos com empresas) (GALINA, 2005).

tecnologias (produto e processo); capacitação (interna e externa); incremento na produção acadêmica (dissertações, artigos técnico-científicos, etc.); criação/redefinição de programas de pós-graduação; concessão de bolsas de estudos; criação de novas linhas de pesquisa, entre outros. Ritz (2008) levanta vários desses dados para cinco institutos privados: CITS, C.E.S.A.R., Eldorado, Genius e FITec.

Conforme a seção 2 deste artigo, autores clássicos da Economia da Inovação argumentam que as empresas devem manter capacidades internas em P&D e que elas não devem substituir este esforço por P&D contratada. A P&D industrial precisa estar integrada a outra(s) função(ões) da organização, especialmente a produção, requerendo, assim, interações mútuas. Outro aspecto importante é o efeito cumulativo de conhecimentos e habilidades possibilitados pelo aprendizado alcançado com a sucessiva geração de tecnologias. Esta dinâmica está no cerne do processo de construção de capacidades das empresas e, muitas vezes, depende de soma vultosa de recursos.

Entretanto, o trabalho de pesquisa em rede, em cooperação, em arranjos entre diferentes instituições é, hoje, também, uma forma importante de organização para a realização da pesquisa e da inovação, dadas as próprias características do processo inovativo atual, muito mais dinâmico, complexo e exigente no que concerne a conhecimentos, competências, recursos humanos, financeiros, entre outros.

Isso posto, conclui-se que a efetividade da P&D industrial está em seu estreito relacionamento com a produção, e que a pesquisa contratada não substitui o esforço interno de P&D, embora deva ser demandada complementarmente. Ainda que possa debilitar a manutenção de capacidades internas, essa forma exterior de P&D pode acelerar o desdobramento de tecnologias e o desenvolvimento de produtos e processos. Assim, ela deve ser um meio de complementar e impulsionar a capacidade de desenvolvimento das empresas.

É nos argumentos de Garcia & Roselino (2004) que se podem encontrar duas explicações mais contundentes acerca da criação de institutos privados de P&D em TI no Brasil. Uma delas, já abordada neste texto, relaciona-se aos estímulos da Lei de Informática; a outra remete a uma mudança de contexto global, que é a internacionalização das atividades de P&D como parte das estratégias corporativas de EMNs, que certamente toma parte no pano de fundo do surgimento destas estruturas de P&D.

Segundo esses autores, a análise dos esforços tecnológicos de EMNs produtoras de equipamentos indica que se trata, em sua maioria, de investimentos em laboratórios voltados ao desenvolvimento de *software*, que apresentam custos de instalação muito menores em relação aos centros de desenvolvimento de *hardware*. Assim, tais empresas buscam atender aos requisitos da política, em termos da obrigatoriedade de investimentos em atividades de P&D, “por meio de esforços em laboratórios de fácil desmobilização, o que reduz significativamente os ‘custos de saída’ para essas empresas”.

Os autores justificam esse perfil de investimento, em parte, pela incerteza na manutenção dos incentivos, fator que possivelmente inibe investimentos mais robustos. Além disso, é razoável supor que se trata de estratégia deliberada das EMNs do setor (definidas em suas matrizes), beneficiárias da Lei de Informática, de não criar irreversibilidades importantes, o que lhes permite a desmobilização rápida dos esforços locais de desenvolvimento tecnológico (GARCIA e ROSELINO, 2004).

Há que se mencionar, também, a tendência existente de descentralização das atividades de P&D em nível internacional. Segundo a OECD (1998), esse movimento tem crescido desde os anos 1980, é evidenciado pelo aumento nos gastos com P&D pelos países desenvolvidos, e se processa em duas importantes direções: primeiro, esse aumento resulta de um aumento no número de laboratórios de P&D de empresas multinacionais localizados em países estrangeiros; segundo, o crescente número de acordos de cooperação ou alianças entre firmas ou entre firmas e governo ou grupos de pesquisa em universidades.

A internacionalização de atividades de P&D de EMNs e a emergência de redes internacionais são determinantes da mudança técnica que vem acontecendo nesse período. Assim, a integração da função P&D tem implicado tanto uma maior articulação dessas atividades em diversos países, como um aumento na participação de filiais de EMNs no esforço tecnológico nas últimas décadas. Conforme relatório da Unctad (2005), as empresas vêm reestruturando suas atividades em termos geográficos, se beneficiando tanto das vantagens comparativas de cada país como dos próprios níveis de competitividade das empresas. As principais razões para essas empresas realizarem P&D no exterior são: redução de custos de P&D e acesso a mão de obra qualificada; apoio à produção local, buscando a personalização dos produtos (P&D adaptativa); e obtenção de tecnologia no exterior, monitorando os avanços em outros países (*listening posts*).

Além disso, é válido observar a velocidade com que as mudanças têm ocorrido nos últimos dez anos. Os países em desenvolvimento, com destaque para China e Índia, estão se tornando um destino privilegiado dos investimentos externos em tecnologia (BOOZ ALLEN HAMILTON e INSEAD, 2006). Em seu conjunto, os países em desenvolvimento têm ampliado sua participação na P&D mundial, especialmente a China<sup>21</sup> (OECD, 2008), o que demonstra compromisso político em estimular o financiamento em P&D e inovação.

Pensando em possíveis revisões futuras da Lei de Informática ou construção de novo arcabouço legal, é isso que se espera, *i.e.* a existência de mecanismos que induzam a transferência para o país de etapas mais nobres do processo inovativo de produtos do complexo eletrônico, logicamente mais densas em atividades de P&D.

---

21 O gasto da China com P&D em 2006 foi da ordem de US\$ 86,8 bilhões por ano, no período de 2001 a 2006 (OECD, 2008).

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. André Tosi Furtado, do DPCT/Unicamp, por seus comentários em versão anterior deste trabalho.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. Panorama econômico e desempenho setorial. São Paulo: ABINEE, 2009.
- BONACELLI, M.B.M. Institutos e Centros de P&D: situação atual e avaliação do potencial inovativo. Campinas: Unicamp/DPCT/GEOPI. Programa Nacional de Apoio à Administração Fiscal para os Estados Brasileiros. Projeto BRA/97/032 – IPEA – PNUD. Relatório Final. 2004.
- HAMILTON, B.A.; INSEAD. Innovation: is global the way forward? Survey results. 2006.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Política de Informática e Tecnologia. Tecnologia da informação: a legislação brasileira. 6.ed. Brasília: MCT/SEPIN, 2008.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira. Livro Verde. Brasília: MCT/ABC, 2001.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Sociedade da informação no Brasil: livro verde. Brasília: MCT, 2000.
- CORDER, S.; SALLES-FILHO, S. Financiamento e incentivos ao Sistema Nacional de Inovação. Parcerias Estratégicas, n.19, p.129-163, dez. 2004.
- COWAN, R.; JONARD, N., ZIMMERMANN, J.B. Evolving networks of inventors. In: CANTNER, U., MALLERBA, F. (ed.) Innovation, industrial dynamics and structural transformation; Schumpeterian legacies. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2007. p. 129-148.
- DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et. al. (org.). Technical change and economic theory. London: printer, 1988, cap. 10, p. 221 – 238.
- FIGUEIREDO, P.N. Capacidade tecnológica e inovação em organizações de serviços intensivos em conhecimento: evidências de institutos de pesquisa em tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, v.5, n.2, jul./dez. 2006, p.403-454.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005. Rio de Janeiro, 2007.
- FUSFELD, H.I. Industry future. changing patterns of industrial research. Washington D.C.: American Chemical Society, 1994. p. 261-355.

- GALINA, S. Relatório setorial final: setor telecomunicações. Rede DPP. Rio de Janeiro: Finep, 11/08/2005. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio\\_setorial\\_final/relatorio\\_setorial\\_final\\_impressao.asp?lst\\_setor=32](http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial_final/relatorio_setorial_final_impressao.asp?lst_setor=32). Acesso em: 06 de junho de 2009.
- GARCIA, R.; ROSELINO, J.E. Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial. *Gestão & Produção*, v.11, n.2, pp.177-185, mai.-ago. 2004.
- HALES, M. Birds were dinosaurs once: the diversity and evolution of research and technology organisations. Rise – Research and technology organisation (RTOs) in the service economy. Final Report. University of Brighton, England, 2001. Disponível em: <http://www.centrim.bus.brighton.ac.uk/go/rise>. Acesso em: 10/09/2007.
- KLINE, S.J., ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (eds.). *The positive sum strategy*. Washington: National Academy of Press, 1986. p. 275-305.
- KNOPMAN, D. et al. Innovation and change management in public and private organisations: case studies and options for EPA. Final Report. RAND Science and Technology. USA, april, 2003.
- LEVIN, R. C. et al. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity*, v.1987, n.3, Special Issue On Microeconomics, 1987, pp.783-831.
- MOTA, T.L.N.G.; CARLEIAL, L.M.F. Os institutos de pesquisas e os sistemas locais de inovação: uma experiência a partir do exemplo do Ceará na área de TIC. In: CONGRESSO ABIPTI 2006. 4., 2006, Campinas. Anais... Brasília: Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2006. cd-rom.
- MOWERY, D.C. The development of industrial research in U.S. manufacturing. *The American Economic Review*, v. 80, n. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and Second Annual Meeting of the American Economic Association. May, 1990, p. 345-349.
- NELSON, R.R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.
- OECD. *Science, technology and industry outlook 2008*. Paris: OECD, 2008.
- \_\_\_\_\_. *Internationalisation of industrial R&D: patterns and trends*. Paris: OECD, Paris, 1998.
- PREST. *A Comparative analysis of public, semi-public and recently privatised research centres*. Final Project Report. Prest. University of Manchester. July, 2002.
- RITZ, R. *Institutos privados de p&d no Brasil: uma análise do setor de tecnologias de informação e comunicação*. 2008. 264f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SALLES-FILHO, S.; BONACELLI, M.B. Em busca de um novo modelo para as organizações públicas de pesquisa no Brasil. *Ciência e Cultura*. v.59, n.3, São Paulo, jul.-set./2007.

- SOUZA, W.H. de; SBRAGIA, R. Institutos tecnológicos industriais no Brasil: desafios e oportunidades contemporâneas. Brasília: ABIPTI, 2002.
- STAL, E.; CAMPANÁRIO, M. de A. O paradigma eclético e a atratividade dos países emergentes: uma análise da Lei de Informática brasileira. In: Encontro Nacional da ANPAD. 32., 2008. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2008. cd-rom.
- STEFANUTO, G.N. O programa softex e a indústria de software no Brasil. 2004. 170f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- STOKES, D.E. O quadrante de Pasteur; a ciência básica e a inovação tecnológica. Clássicos da Inovação. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- STRASSER, T. Incorporação de aspectos relacionados à propriedade intelectual no ciclo de vida de projetos no Genius Instituto de Tecnologia. 2006. 36f. Monografia (Especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- TAPIA, J.R.B. A trajetória da política de informática brasileira (1977-1991): atores, instituições e estratégias. Campinas: Papyrus; Editora da Unicamp, 1995.
- TEECE, D. Technological change and the nature of the firm. In: DOSI, G. et. al. (org.). Technical change and economic theory. London: printer, 1988, cap. 12, p. 256 – 281.
- \_\_\_\_\_. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 1986, p.285-305.
- TSAI, K.H., WANG, J.-C. External technology acquisition and firm performance: a longitudinal study. *Journal of Business Venturing*. v. 23, 2008. p. 91–112.
- UNCTAD. World Investment Report: Transnational corporations and the internationalization of R&D. New York and Geneve: United Nations Conference on Trade and Development - United Nations, 2005.
- VEUGELERS, R. Internal R & D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*. v. 26, 1997. p. 303-315.