

Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: uma análise diante do novo paradigma de inovação*

Antonio Iacono**

Carlos Augusto Silva de Almeida***

Marcelo Seido Nagano****

SUMÁRIO: 1. Introdução; 2. Inovação; 3. Empresas de base tecnológica (EBTs); 4. Incubadora de empresas; 5. Cooperação, interação e aprendizagem no processo inovativo; 6. Metodologia; 7. Resultados obtidos; 8. Considerações finais.

SUMMARY: 1. Introduction; 2. Innovation; 3. Technology-based firms (TBF); 4. Incubator firms; 5. Cooperation, interaction and learning in the innovation process; 6. Methodology; 7. Results; 8. Final remarks.

PALAVRAS-CHAVE: empresas de base tecnológica; incubadoras; cooperação; interação; inovação tecnológica.

KEY WORDS: technology-based enterprises; incubators; cooperation; interaction; technology innovation.

* Artigo recebido em mar. 2010 e aceito em maio 2011.

** Engenheiro mecânico pela Universidade Federal de Itajubá. Mestre em engenharia de produção pela Universidade de São Paulo. Doutorando em engenharia de produção pela USP. Endereço: rua Bartolomeu de Gusmão, 302, ap. 61 — Vila Mariana — CEP 04111-020, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: toniacono@yahoo.com.br.

*** Engenheiro mecânico pela Universidade Federal de Itajubá. Diretor executivo da Amantkyir Tecnologia em Máquinas Especiais, pertencente à Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá (Incit), MG. Endereço: rua Coronel Rennó, 7, sala 5 — CEP 37500-050, Itajubá, MG, Brasil. E-mail: carlos@amtk.com.br.

**** Engenheiro mecânico pela EESC-USP, doutor em engenharia mecânica pela EESC-USP e pós-doutorado em computação aplicada pelo LAC do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). É professor da USP no curso de graduação e pós-graduação em engenharia de produção da EESC-USP. Pesquisador e bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. Endereço: av. Trabalhador São-carlense, 400 — Centro — CEP 13566-590, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: dr-nagano@usp.br.

A tecnologia em tempos atuais é entendida não mais como de caráter exógeno, que ocorre no interior da empresa, mas como um fenômeno sistêmico e interativo, marcado por diferentes formas de cooperação e aprendizagem entre os diversos tipos de atores. No Brasil, entre as ações que buscam alavancar a inovação e o desenvolvimento tecnológico está a promoção de empresas de base tecnológica (EBTs), especialmente quando inseridas em ambiente de incubadoras. Considerando o caráter interativo da inovação, o contexto das EBTs e sua importância para o desenvolvimento tecnológico, este artigo tem por finalidade avaliar, em face do novo paradigma de inovação: (i) o grau de importância percebido por essas empresas para as interações e relações de cooperação, em seu estágio atual de incubação, e (ii) a tendência desse comportamento para o período de pós-incubação. Os resultados mostraram que as EBTs, embora apresentem uma tendência (pós-incubação) positiva ao desenvolvimento de ações conjuntas e maior interação no estágio de incubação, caracterizam-se por serem de baixa intensidade, apresentando conceitos ainda incipientes sobre o modelo interativo de inovação.

Cooperation and interaction of based-technology incubators enterprises: an analysis in light of the new innovation paradigm

Nowadays, technology is no longer seen as exogenous, occurring inside the enterprise, but as a systemic and interactive phenomenon characterized by varied modes of cooperation and interaction among different types of actors. In Brazil, amid the actions seeking to promote innovation and technological development is the advancement of technology-based enterprises (TBEs), in particular of those in incubator environments. Thus, bearing in mind the interactive nature of innovation, the context of TBEs, and their importance to technological development, the purpose of this article is to evaluate, in light of the new innovation paradigm: (i) the degree of importance assigned to interactions and cooperation relationships by these enterprises during their incubation phase; and (ii) the trend of this behavior in the post-incubation period. Results show that, despite TBEs displaying more interaction and a positive trend with respect to the development of joint actions in the post-incubation period, these aspects are of low intensity during their incubation, *i.e.*, incubated TBEs display yet incipient concepts about the interactive model of innovation.

1. Introdução

A inovação tecnológica tem oferecido competitividade e sobrevivência às empresas inseridas em ambientes competitivos, marcados por constantes mudanças. Países industrialmente avançados e emergentes, tais como Coreia do Sul e Taiwan, têm justificado sua bem-sucedida trajetória econômica pelo desempenho tecnológico.

Tal sucesso das inovações traz consigo um novo paradigma do processo inovativo, conhecido como modelo interativo de inovação, cuja concepção vai

além da pesquisa básica, principal referência do modelo linear tradicional, e dos processos que ocorrem no interior das empresas. Nessa nova abordagem, apoiada na teoria evolucionista, a tecnologia é considerada de caráter endógeno, um fenômeno complexo, multidimensional, que leva em conta a participação de vários tipos de atores, e toma a relação entre a ciência e o desenvolvimento tecnológico e econômico a partir de uma visão interativa. A perspectiva do modelo interativo de inovação passa a considerar as interações e as ações conjuntas, elementos-chave para o aprendizado multidisciplinar e para o desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias.

Entretanto, embora o modelo interativo justifique o atual desempenho tecnológico de vários países, o modelo linear de inovação, existente há décadas, ainda influencia fortemente os processos de inovação adotados pelas empresas. Em sua concepção, o modelo linear, fundamentado nas teorias clássicas e neoclássicas, considera a tecnologia predominantemente de caráter exógeno, de acesso livre, no qual a empresa é compradora de tecnologia.

No Brasil, de maneira geral, o conceito de inovação como caráter sistêmico e interativo pode ser considerado incipiente; tem-se ainda uma forte influência do modelo linear. Todavia, o modelo interativo de inovação, aos poucos, tem sido absorvido pelas empresas brasileiras, principalmente nesta última década. Há no Brasil uma busca pelo desenvolvimento econômico e social via inovação, e um movimento em direção à ruptura de paradigma do modelo anterior.

Tal esforço e reconhecimento se fazem presentes nas linhas de ação da nova Política Industrial e Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), lançada em 2004, na qual se tem a inovação como seu pilar central. As ações nesse campo, conforme enfatizado por Salerno e Daher (2006), visam aumentar o grau de inovação da indústria, particularmente através do aumento das atividades de P&D, e para isso foram estabelecidas uma série de ações como novas leis de incentivo fiscais, melhoria da relação público-privado (estabelecendo a possibilidade de subvenção econômica para empresas, por exemplo), aumento substancial do crédito em condições favorecidas para atividades inovativas nas empresas, aumento de bolsas de pesquisa e outras.

Entre as diversas ações que buscam alavancar a inovação e o desenvolvimento tecnológico está a promoção de empresas de base tecnológica (EBTs). Essas empresas, conforme Cheng e colaboradores (2007), podem ser vistas como as grandes empresas do século XXI e como um dos principais motores do progresso, não só científico, mas social e econômico das nações. As EBTs, em especial, quando inseridas em incubadoras de empresas passam a compartilhar de um ambiente favorável ao desenvolvimento de tecnologias e outras

vantagens, tais como melhores acessos às universidades e centros de pesquisas, suporte gerencial, custos operacionais reduzidos, e principalmente acessos a financiamentos subvencionados. Normalmente, as EBTs com mais de 1,5 ano de incubação apresentam alguma interação com a universidade e outros tipos de atores, certa tecnologia madura, relações com o mercado e conquistas de financiamentos subvencionados. Na medida em que os processos inovativos requerem um tratamento multidimensional, torna-se imprescindível para o sucesso dessas empresas que no período de pós-incubação as interações e as relações com os diversos tipos de atores aumentem e se intensifiquem.

Diante do importante papel exercido pelas EBTs no desenvolvimento socioeconômico do país, fomenta-se a discussão sobre a direção e a tendência da trajetória adotada pelas EBTs em relação a seus processos de inovação. Levando em conta o contexto das EBTs, inseridas em ambiente de incubadoras, e o caráter sistêmico e interativo da inovação, este trabalho tem por objetivo principal avaliar (i) o grau de importância percebido por essas empresas para as interações e para as relações de cooperação com os diversos tipos de atores econômicos, em seu estágio atual de incubação (com pelo menos 1,5 ano e com projetos subvencionados para a geração de inovação tecnológica), e (ii) a tendência desse grau de importância para o período de pós-incubação.

O presente artigo está dividido em quatro partes, além desta introdução: a primeira parte apresenta um referencial teórico (tópicos 2 a 5) abordando o contexto da inovação e das incubadoras de empresas no Brasil; as principais características das empresas de base tecnológica; a importância da interação e das principais fontes de aprendizagem, e das relações de cooperação com os diversos atores. A segunda parte (tópico 6) apresenta a metodologia utilizada para a pesquisa de campo e a terceira parte (tópico 7) expõe a análise dos resultados obtidos. Por fim, na última parte (tópico 8) são reunidas as considerações finais.

2. Inovação

2.1 Contexto brasileiro: a importância e a necessidade de inovar

O conhecimento científico e a inovação tecnológica protagonizam, a partir da década de 1980, grandes transformações que mudaram de maneira radical produtos e processos, organização do trabalho e formas de comunicação e de aprendizagem. Tais mudanças são reconhecidas como condições estratégicas para o crescimento e a competitividade das empresas, assumindo um papel crucial na dinâmica de desenvolvimento social e econômico dos países.

No entanto, nesse período de transformação tecnológica e econômica, o Brasil pouco se mobilizou para acompanhar as tendências. Os investimentos de políticas públicas estavam voltados, fundamentalmente, para a racionalização dos processos produtivos e o país permaneceu por muitos anos com uma indústria pouco estimulada para a inovação e a diferenciação de produtos. Tal descompasso configurou um momento atual caracterizado por uma relativa baixa competitividade por grande parte das empresas brasileiras; baixa taxa de inovação; pouca inserção no mercado internacional; e uma tímida trajetória de domínio tecnológico.

As estratégias de desenvolvimento e mobilização pela inovação no Brasil tiveram início muito recentemente, a partir de 2005, com a modernização do panorama institucional, derivado das novas diretrizes da PITCE, anunciadas pelo governo federal em novembro de 2003, e com o Plano de Desenvolvimento da Produção, em maio de 2008. Tais iniciativas, conforme Salerno e Kubota (2008), propõem a inovação como fator fundamental para que a indústria brasileira dê um salto de qualidade rumo à diferenciação de produtos, transformando, assim, sua própria estrutura industrial.

Uma pesquisa abrangendo um conjunto de estudos sobre inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas brasileiras, foi realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em convênio com o IBGE, sustentando os argumentos de uma política industrial voltada à inovação e diferenciação de produtos. A pesquisa estruturou, conforme o quadro 1, a indústria brasileira com base em três estratégias competitivas praticadas pelas firmas (De Negri e Salerno, 2005). O estudo envolveu 72 mil firmas industriais e cerca de 95% do valor da produção industrial brasileira.

Quadro 1
Estratégias competitivas praticadas pelas firmas brasileiras

Estratégias competitivas	Características
Firmas que inovam e diferenciam produtos	São aquelas que realizaram inovações de produto para o mercado, tendendo a criar mais valor. Compõem o segmento mais dinâmico, cuja estratégia baseia-se também na obtenção de preços-prêmio, mediante a venda de seus produtos por preços superiores aos dos concorrentes. Tendem a capturar parcela maior da renda gerada pela indústria.
Firmas especializadas em produtos padronizados	São aquelas cuja estratégia competitiva impõe que o foco de sua atuação seja a redução de custos, em vez da criação de valor como na categoria anterior. Tendem a se atualizar do ponto de vista de características operacionais como fabricação, gestão da produção e gestão da qualidade. Na média estão defasadas em relação a fatores de competitividade como P&D, <i>marketing</i> e gerenciamento de marcas.

Continua

Estratégias competitivas	Características
Firmas que não diferenciam produtos e têm produtividade baixa	São aquelas tipicamente não exportadoras, menores, que podem inclusive inovar, mas são menos eficientes nos mais variados sentidos. Mostram-se capazes de captar espaços em mercados menos dinâmicos através de baixos preços e outras possíveis vantagens.

Fonte: Elaborado a partir de De Negri e Salerno (2005).

Seguem na tabela 1 alguns dos resultados que mostram o efeito da inovação e da diferenciação de produtos para as empresas, para os trabalhadores e para a economia.

Tabela 1
Estratégia competitiva das firmas brasileiras

Estratégias competitivas	Inovam e diferenciam produtos	Especializadas em produtos padronizados	Não diferenciam produtos e têm produtividade menor
Número de firmas e participação	1.199 (1,17%)	15.311 (21,3%)	55.495 (77,1%)
Participação faturamento	25,9%	62,6%	11,5%
Remuneração média (R\$/mês)	1.254,64	749,02	431,15
Exportações (US\$ milhões)	11,4	2,1	0,0
Faturamento (R\$ milhões)	135,5	25,7	1,3

Fonte: Extraído de De Negri e Salerno (2005).

Da tabela 1 pode-se observar que a maior parte das empresas encontra-se na terceira categoria, ou seja, empresas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor. Nesta categoria estão incluídas, em grande parte, as empresas de pequeno e médio porte, concorrendo basicamente pelo fator preço. Seus 77,1% correspondem apenas a 11,5% do faturamento industrial, enquanto as empresas que inovam e diferenciam produtos, com apenas 1,17% de representação, apresentam 25,9% de participação do faturamento industrial. Esta relação mostra claramente o impacto da inovação no faturamento das empresas e o mesmo pode ser observado, considerando as devidas proporções em termos de quantidade, entre as empresas especializadas em produtos padronizados e as que inovam e diferenciam produtos.

Quanto ao faturamento médio, existe uma grande diferença entre as categorias. O faturamento médio das empresas que inovam e diferenciam produto (R\$ 135,5 mi) é aproximadamente cinco vezes maior do que o daquelas que são especializadas em produtos padronizados (R\$ 25,7 mi), e 104 vezes maior em relação àquelas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor (R\$ 1,3 mi). Essa diferença mostra bem o potencial que a inovação possui em agregar valor ao produto ou serviço.

Em relação aos salários, o valor médio pago em empresas que inovam e diferenciam produtos é dois terços maior do que o recebido naquelas especializadas em produtos padronizados e três vezes maior do que o pago naquelas que não diferenciam produtos e têm produtividade menor.

Em relação às exportações, pode-se observar que as empresas que inovam e diferenciam produtos exportam em média muito mais do que aquelas especializadas em produtos padronizados. As empresas especializadas em produtos padronizados produzem bens menos diferenciados, mais homogêneos e de menor conteúdo tecnológico. É importante enfatizar que a inovação tecnológica, conforme mostrado por De Negri e Freitas (2004), é um dos determinantes das exportações das firmas brasileiras e oferece 16% a mais de chance de exportação em relação àquelas que não inovam.

Os dados apresentados acima mostram, de certa forma, a fragilidade da indústria brasileira, e que o caminho para a competitividade e a sobrevivência, em especial para aquelas que atuam em mercados mais dinâmicos, é a inovação e a diferenciação de produtos. Os benefícios da inovação e da diferenciação de produtos fortalecem as empresas, intensificam as exportações, elevam o patamar de salários e melhoram as condições de trabalho como um todo.

2.2 Modelos de inovação

A dinâmica da inovação pode ser entendida basicamente por dois pensamentos, representados pelos modelos linear e interativo de inovação. O primeiro, relacionado às teorias clássicas e neoclássicas sobre crescimento e desenvolvimento econômico, durante décadas considerou a tecnologia como sendo predominantemente de caráter exógeno, de acesso livre, em que a empresa é compradora de tecnologia. Nessa concepção, apoiam-se as abordagens *science push* e a *demand pull*, diferenciadas, entre elas, basicamente pelo sentido da cadeia linear. O modelo interativo, por sua vez, está relacionado à teoria evolucionista e traz uma nova compreensão do processo de inovação. Nesse contexto, a tecnologia, ao contrário do modelo linear, é considerada de cará-

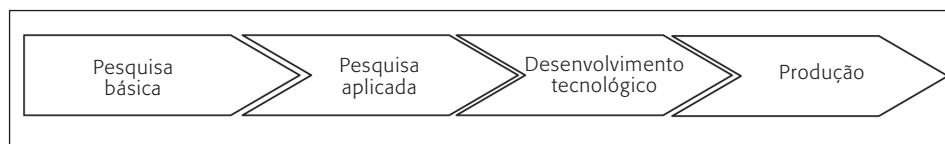
ter endógeno, enfatiza a interdependência sistêmica entre os agentes econômicos, e destaca a capacidade das empresas e as habilidades individuais no processo de inovação.

Modelo linear

A utilização do modelo linear de inovação, dominante até recentemente, remonta ao período pós-guerra e baseou-se no relatório *Science: the endless frontier*, elaborado por Vannevar Bush. Foi adotado no final da década de 1950 como base das políticas de C&T dos Estados Unidos e da maioria dos países industrializados.

A inovação na concepção linear, em especial na abordagem *science push*, é compreendida como uma sequência de estágios em que novos conhecimentos, advindos da pesquisa científica, levariam a processos de invenção que seriam seguidos por atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico resultando, ao final da cadeia, em introdução de produtos e processos comercializáveis (Conde e Araújo-Jorge, 2003). A figura 1 ilustra a referida dinâmica de inovação.

Figura 1
Modelo linear – *science push*



De acordo com Steinmueller (1994), citado por Campos (2006), nesse modelo linear o processo de criação do conhecimento é categorizado de acordo com suas finalidades comerciais. A pesquisa, enquanto for sendo conduzida com pouca ou nenhuma consideração pelo mercado, estaria associada à etapa de geração de conhecimento básico, referida acima. Quando os métodos e as teorias apresentarem algum nível de utilidade comercial, tratar-se-ia de atividade de pesquisa aplicada. A partir desses conhecimentos, os processos e produtos específicos que estariam sendo concebidos, projetados e testados consistiriam então a fase de desenvolvimento tecnológico.

É importante destacar, conforme mostra Campos (2006), que embora a interpretação desse modelo linear permita uma compreensão intuitiva do pro-

cesso inovativo, ela parte do erro fundamental de considerar o fluxo de informações a partir de um processo unidirecional, ou seja, a informação parte da pesquisa de cunho científico (quando estaria livremente disponível) e chega à etapa comercial sem que haja o retorno de informações (da etapa comercial) para a pesquisa.

Deste modo, a hipótese de que a ciência poderia trazer benefícios para o desenvolvimento industrial, de que a pesquisa básica apresentaria múltiplas aplicações de elevado retorno econômico, com forte presença do Estado nos investimentos, começou a ser questionada no início dos anos 1970, após estudos mostrando que os crescentes investimentos públicos em pesquisa básica não haviam trazido o bem-estar econômico esperado. Os limites apresentados por esse modelo impediram sua generalização para a interpretação do processo de inovação e reforçaram argumentos de que sua força direcionadora não seria a pesquisa científica, mas as condições da demanda tecnológica (Campos, 2006). Outra perspectiva, chamada *demand pull* ou modelo linear reverso (figura 2), considerou que o retorno esperado pelo inovador seria o incentivo essencial à inovação, e que tal retorno dependeria das condições da demanda. Em outros termos, a mensagem é de que a demanda de mercado induz o processo de inovação (Scmookler, 1962 apud Campos, 2006).

Figura 2
Modelo linear reverso ou *demand pull*



É importante destacar que, ao considerar-se a demanda de mercado, não foi descartada ou ignorada a influência da base científica e das condições tecnológicas internas e externas à firma sobre a inovação. A figura 2 mostra a dinâmica dessa abordagem.

Entretanto, a hipótese de que apenas a demanda de mercado direciona o processo de inovação não foi suficiente para explicar a direção e o ritmo do processo de inovação. A demanda de mercado pôde ser vista como uma condição necessária para uma mudança tecnológica, mas não como uma condição suficiente. Apesar das limitações dessa perspectiva, seus estudos foram meritórios e contribuíram para o reconhecimento do fator “demanda de mercado” como importante no processo inovativo.

Sintetizando as propostas do modelo linear, tanto na perspectiva *demand-pull* como na *technology-push*, o progresso técnico é reduzido a uma questão de demanda ou oferta pura e simplesmente; e não se podem buscar informações só de um lado, sem se referir a uma série de informações substanciais sobre a questão dos determinantes da mudança tecnológica, como, por exemplo, o *estado da arte* da tecnologia, o processo de aprendizado, ou o dinamismo concorrencial de cada mercado específico (Shikida e Lopez, 1997).

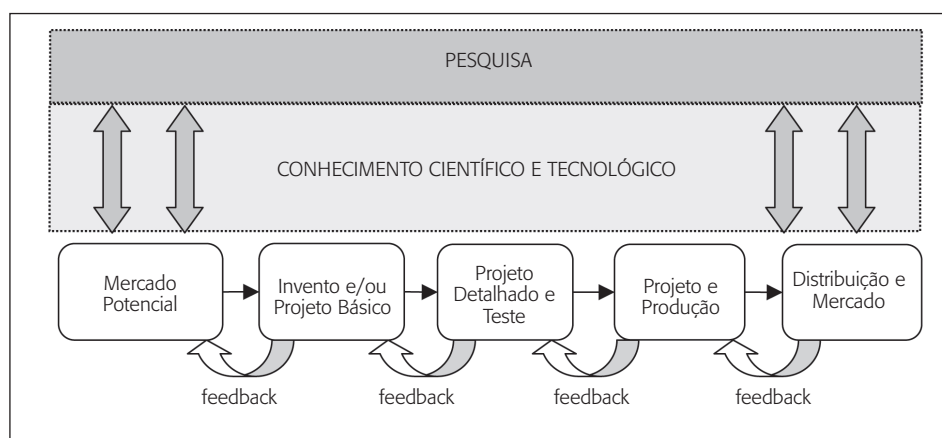
Deste modo, novos estudos, apoiados na teoria evolucionista, buscaram uma nova direção para o entendimento do processo inovativo, substituindo assim a concepção linear. A nova compreensão do processo inovativo que surge considerou a relação entre a ciência e o desenvolvimento tecnológico e econômico a partir de uma visão interativa.

Modelo interativo: uma abordagem sistêmica do processo de inovação

O modelo interativo do processo de inovação surge a partir da contribuição de Kline e Rosenberg (1986), combina interações no interior das empresas e interações entre empresas individuais e o sistema de ciência e tecnologia mais abrangentes em que elas operam. Consideram-se, em especial, as habilidades organizacionais, a identificação de oportunidades, o desenvolvimento e a acumulação de competências diversas e abrangentes por parte das organizações, mais importantes do que as conquistas puramente técnicas. Em tal perspectiva, os fatores organizacionais e do aprendizado teriam grande destaque e o processo de inovação envolveria uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (Conde e Araújo-Jorge, 2003).

Considera-se na dinâmica do modelo interativo (figura 3) a existência de um processo circular na concepção da inovação (*feedback*), ou seja, a informação sobre um produto ou processo é fornecida de volta por um usuário a seu fornecedor, com a finalidade de alterar o produto final (Campos, 2006). Nessa perspectiva constatou-se que, apesar de o processo de acumulação de conhecimentos ser essencialmente específico da empresa, ele é fundamentalmente influenciado por constantes relações entre firmas e demais organizações, ou, em outros termos, o processo inovativo passa a ser visto como resultado da aprendizagem coletiva, a partir dos vínculos dentro da empresa e entre esta e as outras organizações (Cassiolato e Lastres, 2007). Nesse sentido, pode-se observar que, diferentemente do modelo linear, as inovações raramente começam pela pesquisa.

Figura 3
Modelo interativo do processo de inovação



Fonte: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986).

Conforme apresentado por Muniz e Plonski (2000), o modelo interativo constrói sua dinâmica através das ligações e *feedbacks* não só dentro da firma, mas também entre firmas e entre firmas e outras organizações, tais como universidades e institutos de pesquisa públicos ou privados. É importante ressaltar que, em cada um dos estágios, a busca pela solução de um problema tecnológico faz uso do conhecimento já existente, seja na empresa, em outras empresas ou no sistema de ciência e tecnologia. O desencadeamento de uma nova pesquisa só ocorre desde que o conhecimento não esteja disponível na empresa ou fora dela. Assim, o conhecimento científico e tecnológico acumulado nas universidades e institutos de pesquisa pode vir a ser, em cada uma das etapas, demandado e se integrar, seja na produção, no projeto detalhado, ou no projeto básico e invenção. Somente neste último caso é que o tipo de conhecimento demandado será do domínio da ciência acadêmica pura.

2.3 Modelos de inovação e política brasileira de ciência, tecnologia e inovação

De acordo com Viotti (2007), é possível caracterizar a política brasileira de ciência e tecnologia (C&T), desde a Segunda Grande Guerra Mundial, em três diferentes fases.

a) Primeira fase (1950-80): modelo linear *science-push* fortemente atuante

Compreende um período de aproximadamente 30 anos, tem início em 1950, com a criação da moderna política de C&T, cujos marcos institucionais são a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (Capes), hoje intitulada Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Este período foi marcado pela busca do desenvolvimento via crescimento, através de políticas que objetivavam a industrialização extensiva (absorção da capacidade de produção de bens manufaturados) via substituição de importações. A indústria era vista como uma forma de transferir tecnologias, relações sociais e instituições modernas para economias atrasadas. No entanto, essa assimilação de capacidade de produção muito pouco contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de inovação. Visava-se, essencialmente, promover a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) por meio da criação e do fortalecimento de universidades, instituições de pesquisa e formação de recursos humanos para P&D. A política de C&T caracterizava-se por ser “ofertista” e era desarticulada da política industrial. Fundamentalmente, os esforços inspiravam-se no modelo linear de inovação *science-push*. As empresas, conforme o modelo linear, eram consideradas agentes externos ao sistema de C&T, seriam responsáveis por posteriormente aproveitarem aquela oferta e transformá-la em inovação.

b) Segunda fase (1980-2000): modelo linear mantém forte influência

Abrange um período de duas décadas e é marcada pela busca do desenvolvimento via eficiência. Neste caso, ocorre uma liberalização com privatização e atração de investimento estrangeiro. Inspirada no Consenso de Washington, tem-se na política de C&T a expectativa de que a abertura do mercado doméstico para produtos, serviços e capitais estrangeiros contribuiria para o processo de transferência de tecnologias para o país. Verifica-se uma expansão e consolidação da pós-graduação, e promoção de empreendedorismo e de incubadoras de empresas. Nesta fase há uma introdução da inovação no escopo das políticas, mas como uma consequência da liberalização do mercado. O modelo linear de inovação manteve forte influência, principalmente na comunidade acadêmica. Como consequência do modelo e das políticas adotadas verifica-se uma modernização e elevação da eficiência e da produtividade de certos setores. Entretanto, os esforços dessa política e modelo não foram capazes de desenvolver uma dinâmica significativa de inovação nas empresas.

c) Terceira fase (2000 em diante): modelo interativo de inovação sendo absorvido

A terceira fase refere-se aos tempos atuais e pode ser caracterizada pela busca de um novo tipo de desenvolvimento via inovação. Há um movimento em direção à ruptura de paradigma do modelo das fases anteriores, o modelo linear. A adoção de políticas ativas para a promoção da inovação assume crescente importância no debate sobre as políticas econômicas, industriais e de ciência e tecnologia. No processo de inovação, elevadas expectativas estão sendo depositadas no papel das universidades e das instituições de pesquisa públicas. Um marco importante desses esforços é a “Lei de Inovação”, criada em 2004, que busca estimular a contribuição de universidades e institutos de pesquisa no processo inovativo, e a “Lei do Bem”, criada no ano seguinte, que estabelece novos incentivos fiscais a empresas que realizam P&D e inovação tecnológica. Entretanto, muitos dos fundamentos das políticas da fase anterior ainda permanecem. Em outros termos, o modelo linear de inovação não foi substituído ou deslocado inteiramente e permanece como uma forte influência, em especial entre cientistas e acadêmicos.

É de grande relevância enfatizar que o reconhecimento da importância da Ciência e da Tecnologia para o avanço dos países é generalizado, e que o esforço atual é para que esse reconhecimento se estenda também para a inovação (Toledo et al., 2009). A pesquisa, nesse sentido, tem a ver com e por objetivo a criação de novo conhecimento e de alta qualidade, enquanto a inovação trata da aplicação de conhecimento, muitas vezes já existente. O objetivo maior, no caso da inovação, é o de estimular a aplicação bem-sucedida do conhecimento.

3. Empresas de base tecnológica (EBTs)

A maioria das empresas de base tecnológica origina-se dos *spinoffs* de projetos desenvolvidos por universidades e centros de pesquisa. Seu êxito depende justamente do conhecimento científico-tecnológico que é desenvolvido por universidades e centros de pesquisas. Essas empresas têm como objetivo principal o desenvolvimento tecnológico baseado na habilidade que possuem em identificar e desenvolver novas tecnologias com alta potencialidade de lucro, e na capacidade de crescimento rápido a partir do sucesso na introdução dessas tecnologias (Fontes e Coombs, 2001 apud Andino, 2005).

As incubadoras, nesse contexto, têm sido fundamentais para o surgimento e o crescimento de empresas de pequeno porte com tecnologia avançada, pois representam um mecanismo eficiente de desenvolvimento e fortalecimento de suas atividades inovadoras. As empresas de base tecnológica podem

ser definidas como empresas que realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de “novos” produtos. Essa definição de EBT incorpora a dimensão do esforço de constituição de capacidades tecnológicas, útil para seu tipo, pois embora não apresentem necessariamente o formato mais sólido e convencional de um P&D, aplicam significativa parcela de seus recursos nessas atividades (Côrtes et al., 2005).

As EBTs apresentam algumas características que são específicas para seu tipo e as diferenciam das empresas tradicionais. Uma primeira característica refere-se à forte tendência de seu relacionamento com universidades e centros de pesquisa. Esse elo de cooperação possibilita a geração de tecnologias similares às que as grandes empresas utilizam para seu desenvolvimento e atualização tecnológica. Outra característica que se destaca está relacionada aos recursos humanos, que constituem uma proporção maior de pessoal altamente qualificado (Andino, 2005).

Apesar das características positivas mostradas acima, as EBTs também apresentam algumas dificuldades ou desvantagens. Martínez (2003), citado por Andino (2005), aponta algumas dessas desvantagens e também outras vantagens (tabela 2).

Tabela 2
Vantagens e desvantagens das empresas de base tecnológica (EBTs)

Vantagens	Desvantagens
Rápido crescimento	Vulnerabilidade por falta de capital
Orientação para exportação	Dependência do capital
Alto valor agregado	Fluxos de caixa variáveis
Emprego de qualidade	Recursos limitados para P&D
Caráter inovador e rápida adaptação	Dificuldade de gestão do rápido crescimento
Difusão tecnológica	Ciclos de investimento longo
Quando têm sucesso oferecem grande lucro	Sucesso baseado num único produto
Colaboram com grandes empresas	Vulnerabilidade em face das medidas públicas
Podem ser as grandes empresas do futuro	Poucas têm sucesso a longo prazo

Fonte: Martínez (2003) apud Andino (2005).

Entre as dificuldades apresentadas vale destacar aquelas relacionadas às questões financeiras e aquelas que envolvem o ciclo de desenvolvimento do pro-

duto. Em relação a outros tipos de empresas, as EBTs requerem maior capital para investimentos em pesquisas e desenvolvimento de seus produtos. Os incentivos e programas de apoio e promoção ainda são poucos e os recursos disponíveis são limitados em muitos casos. Quando ocorrem, por sua vez, enfrentam as incertezas do mercado e o longo prazo que o processo de desenvolvimento de produto demanda até sua comercialização. Deste modo, pode-se afirmar que as EBTs apresentam ao mesmo tempo uma potencialidade e suscetibilidade singular, ou seja, por um lado oferecem um grande potencial de crescimento e, por outro, são vulneráveis em função da dificuldade e da carência de recursos.

4. Incubadora de empresas

4.1 definição e classificação

De acordo com a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), as incubadoras são ambientes dotados de capacidade técnica, gerencial, administrativa e infraestrutura com o objetivo de amparar o pequeno empreendedor. Disponibilizam espaço apropriado e condições efetivas para abrigar ideias inovadoras e transformá-las em empreendimentos de sucesso. A principal finalidade de um programa de incubação, conforme Miziara e Carvalho (2008), é produzir graduados bem-sucedidos, isto é, negócios financeiramente viáveis e autossustentáveis quando eles deixam a incubadora (no Brasil, isto leva em média 2,2 anos).

Outra abordagem do conceito pode ser observada em Leão e Hidaka (2006), no qual as incubadoras de empresas são avaliadas como instrumentos de política de desenvolvimento regional. Entre os principais aspectos nesses instrumentos destacam-se aqueles relacionados à geração de novos empregos, à criação de pequenas empresas (particularmente as de base tecnológica) e à revitalização de economias locais e regionais. Segundo Dornelas (2002), citado por Andino (2005), as incubadoras de empresas podem ser definidas como mecanismos acelerados para o desenvolvimento de empreendimentos, segundo um regime de negócios, serviços e suporte técnico compartilhados com orientação prática e profissional. Entre os principais objetivos da incubadora está o de desenvolver empresas competitivas, financeiramente viáveis, mesmo após o período de incubação.

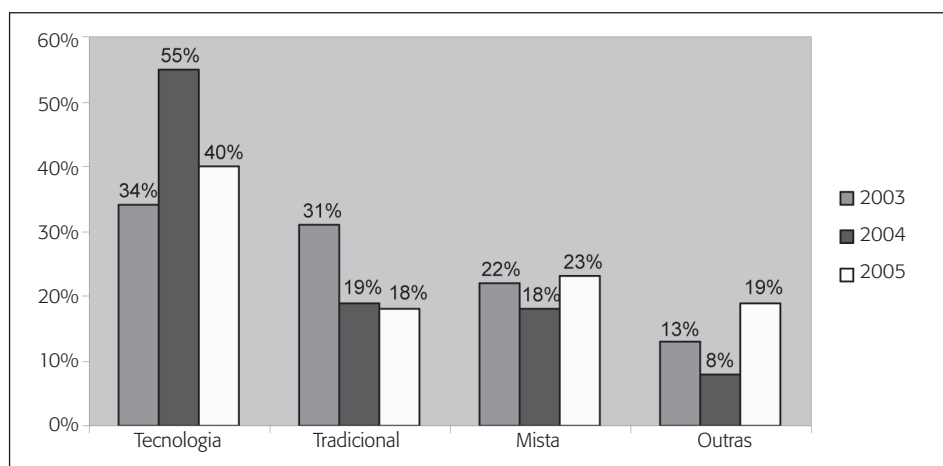
O processo de incubação de empresas compreende três fases: a fase de pré-incubação; incubação e pós-incubação (Abreu et al., 2006). A primeira fase tem duração de três meses a um ano. Este tempo é utilizado para que a empresa aprimore seu plano de negócios, efetue uma pesquisa de mercado e se prepa-

re tecnicamente para a gestão de seu empreendimento. Na fase de incubação ocorre o desenvolvimento do plano de negócios, formulado na fase anterior. A empresa passa a aproveitar as instalações físicas e demais serviços prestados pela incubadora. Esta fase é crítica no que se refere à adição de valor, e a incubadora dá atenção especial à orientação, ao acompanhamento e à avaliação das empresas. A duração nesta fase é geralmente de dois anos. A última fase, a pós-incubação, representa o alcance da maturidade e não tem prazo para encerramento. A empresa recebe a denominação de empresa graduada, mas permanecem à disposição os serviços prestados pela incubadora. O objetivo nesta fase é de tornar ameno o impacto da desvinculação da incubadora.

As fases apresentadas acima mostram, conforme enfatizado por Andino (2005), que o processo de incubação resulta em um fator-chave para que as capacidades das empresas sejam adquiridas de maneira adequada, cumprindo com o objetivo que é o de adaptar-se ao mercado e não fracassar.

Quanto à classificação, as incubadoras podem ser de base tecnológica, tradicional, mista, cultural, social, agroindustrial e de serviços (figura 4). Os três primeiros tipos representavam, em 2005, 81% do total. Vale destacar que este percentual representa uma redução com relação ao panorama 2003 e 2004, quando as incubadoras tecnológicas, tradicionais e mistas representavam 97% e 92%, respectivamente (Anprotec, 2007). Com isso, pode-se dizer que as incubadoras classificadas como cultural, social, agroindustrial e de serviços, estão em forte crescimento.

Figura 4
Classificação e distribuição dos tipos de incubadoras



Fonte: Elaborado a partir de Anprotec (2007).

As incubadoras de base tecnológica têm em sua imensa maioria um forte elo com as universidades e instituições de pesquisa, e seu trabalho predominantemente está voltado para incubar ideias. Já as incubadoras tradicionais possuem estruturas semelhantes àquelas de base tecnológica e atuam nos chamados setores tradicionais da economia. Por fim, as incubadoras mistas compreendem as de base tecnológica e tradicional (Moreira, 2002).

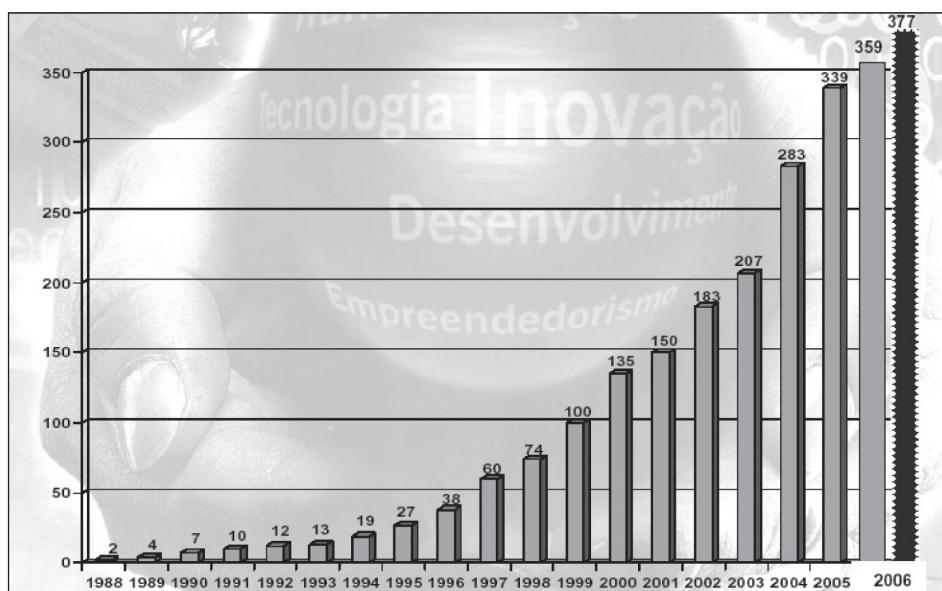
4.2 Evolução das incubadoras de empresas no Brasil

As incubadoras de empresas têm seu surgimento nos EUA em 1959 após o fechamento de uma grande fábrica, situada no estado de Nova Iorque, deixando um grande número de trabalhadores desempregados. O espaço desta fábrica foi sublocado para empresas de pequeno porte iniciantes, as quais compartilhavam de equipamentos e serviços. Os benefícios dessa estrutura refletiam-se na redução de custos operacionais e no aumento de competitividade. Na década de 1970 as incubadoras de empresas passaram a ser incentivadas aos universitários recém-graduados com o objetivo de disseminar suas inovações tecnológicas e criar espírito empreendedor.

No Brasil este fenômeno aparece na década de 1980 incentivado pelo CNPq com a criação de cinco incubadoras. A primeira, a ParqTec, da cidade de São Carlos (SP), iniciou sua atividade com quatro empresas. O crescente interesse pela promoção de incubadoras fez surgir em 1987 a Anprotec, um órgão representativo das entidades gestoras das incubadoras. Sua atuação visa, fundamentalmente, estimular a capacidade empreendedora e a inovação em seus diversos níveis de conhecimento. Desde então, o número de incubadoras de empresas no país vem crescendo a taxas significativas. Nos últimos cinco anos, o movimento cresceu 300% (figura 5). Segundo dados da Anprotec, atualmente o Brasil apresenta 383 incubadoras, 339 em operação, 32 em processo de estruturação e 12 em fase de projeto (Anprotec, 2007). Quanto à distribuição entre os tipos, em 2005 as incubadoras de base tecnológica, tradicional e mista representavam 40%, 18% e 23% respectivamente, do total de incubadoras em operação.

Entre os principais resultados apresentados pelas incubadoras nos últimos anos destacam-se a baixa taxa de mortalidade das empresas geradas em incubadoras (20%) e o alto índice de negócios de base tecnológica gerados, cerca de 70%. Outro dado socioeconômico relevante mostra que em 2005 as 5.618 empresas (graduadas, incubadas e associadas) geraram 28 mil empregos diretos e um faturamento de R\$ 1,5 bilhão.

Figura 5
Evolução do movimento de incubadoras no Brasil



Fonte: Anprotec (2007)

Apesar de as incubadoras terem surgido há mais de 20 anos, a imensa maioria tem pouco tempo de existência. Do total de incubadoras (359) em 2006, mais da metade (58%) existe há menos de cinco anos, e aproximadamente 90% há menos de dez anos (Anprotec, 2007). Estes dados mostram que a trajetória tanto das incubadoras quanto das empresas incubadas ainda é recente, e que mais estudos para um melhor entendimento de suas necessidades e que visem sua promoção precisam ser realizados.

5. Cooperação, interação e aprendizagem no processo inovativo

As relações entre firmas possibilitam a promoção de importantes trocas de informações, aprendizagem e desenvolvimento de ações conjuntas. Na medida em que a tecnologia apresenta um caráter multidimensional e envolve várias áreas do conhecimento, tais relações assumem um papel crucial nos processos de inovação. Algumas considerações sobre a importância da interação, da aprendizagem e das relações de cooperação são apresentadas a seguir.

5.1 Interação e aprendizagem

No modelo interativo, a inovação é vista como uma atividade de aprendizagem cumulativa e incremental, que envolve a sistematização do que já foi realizado (dentro ou fora da própria organização), utilizando conhecimento próprio ou de domínio público (Muniz e Plonsky, 2000). As atividades inovadoras e a aprendizagem dependem em parte da variedade e da estrutura de suas interações. As interações atuam como fontes de conhecimento e de tecnologia para as atividades de inovação (OECD, 2005). Os processos de inovação das empresas são, em geral, sustentados por suas relações com outras empresas e organizações (Cassiolo e Lastres, 2005).

As interações podem envolver os seguintes atores (Albagli e Maciel, 2004):

- Agentes econômicos: clientes, fornecedores de insumos, equipamentos ou componentes;
- Agentes de conhecimento: universidades, institutos de pesquisa, consultores;
- Agentes de regulação: governo em seus vários níveis;
- Atores sociais: sindicatos, associações empresariais, organizações de suporte.

As formas de interação dos atores locais com atores externos exprimem-se em relações de competição e conflito ou em relações de confiança e parceria, em níveis diferenciados. O tipo de interação requer também informações sobre o número e os tipos de atores envolvidos; motivações e objetivos; frequência; intensidade e duração; problemas e dificuldades das interações. O ambiente institucional no qual as empresas interagem é igualmente importante, pois repercute na capacidade de inovação (Albagli e Maciel, 2004).

A aprendizagem, na literatura econômica, está associada a um processo cumulativo pelo qual as empresas ampliam seus estoques de conhecimento, aperfeiçoam seus procedimentos de busca e refinam suas habilidades em desenvolver ou manufaturar produtos (Britto, 2001). A atividade de aprendizado tem como resultado um aumento no conhecimento das características tecnológicas de produto e do processo produtivo. Os processos de aprendizagem podem ser gerados a partir de fontes internas e externas à empresa, como mostrado na quadro 2.

Entre os tipos de aprendizado interno os principais são: *learning-by-using* (aprendizado por uso), relacionado à adaptação da empresa a novas tecnologias; *learning-by-doing* (aprendizado por experiência), que ocorre nas

atividades rotineiras das firmas, relacionado ao processo produtivo da empresa; e, por fim, *learning-by-searching* (aprendizado por pesquisa), que ocorre a partir das atividades formais de P&D, voltadas à criação de novos conhecimentos (Silva, 2006). Em relação à aprendizagem gerada por fontes externas, ocorre pela interação com fornecedores, concorrentes, clientes, universidades, institutos de pesquisa etc. As principais formas são: *learning-by-imitating* (aprendizado por imitação), gerado pela reprodução de inovações de outra empresa; *learning-by-interacting* (aprendizado por interação), através da relação da empresa com seus clientes, fornecedores, concorrentes, centros de pesquisa e universidades. É importante ressaltar que os tipos de aprendizado interno e externo estão diretamente ligados. O aprendizado interno é condição necessária para o aprendizado externo, ou seja, a empresa precisa estar capacitada para absorver novos conhecimentos externos.

Quadro 2
Aprendizagem: fontes internas e externas de informação

Fontes internas	<i>learning-by-using</i> (aprendizado por uso)	relacionado à adaptação da empresa a novas tecnologias
	<i>learning-by-doing</i> (aprendizado por experiência)	ocorre nas atividades rotineiras das firmas, é relacionado ao processo produtivo da empresa
	<i>learning-by-searching</i> (aprendizado por pesquisa)	ocorre a partir das atividades formais de P&D, voltadas à criação de novos conhecimentos
Fontes externas	<i>learning-by-interacting</i> (aprendizado por interação)	ocorre a partir da relação da empresa com diversos tipos de atores
	<i>learning-by-imitating</i> (aprendizado por imitação)	relacionado à reprodução de inovações de outra empresa

Fonte: elaborado a partir de Silva (2006).

5.2 Cooperação

O novo padrão de concorrência, baseado nas tecnologias de informação e comunicações em uma comunidade mundial sem fronteiras, faz da aprendizagem e da capacidade de inovação os elementos cruciais para a competitividade. A inovação nas últimas décadas passou a ser percebida não mais como um esforço isolado, mas como um processo no qual interagem vários atores. Os elos cooperativos entre empresas passaram a ser considerados fatores relevantes de transferência de conhecimento e inovação tecnológica. As relações de cooperação entre empresas e demais instituições assumem, então, um papel

relevante no que tange a aprendizagem, difusão de conhecimentos, capacidade inovativa e, por conseguinte, competitividade.

Fundamentalmente, a cooperação interempresarial busca atender a certas necessidades que dificilmente seriam satisfeitas com as empresas atuando isoladamente. Entre essas, destacam-se a necessidade de combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas; dividir o ônus para a realização de pesquisas tecnológicas, compartilhando o desenvolvimento e o conhecimentos obtidos; oferecer produtos de maior qualidade e linhas mais diversificadas; aumentar a força competitiva de atuação para inserção externa de mercado; fortalecer o poder de compra; compartilhar recursos, principalmente aqueles subutilizados; e dividir riscos e custos para gerar novas oportunidades (Amato Neto, 2000).

A cooperação como instrumento permite um melhor enfrentamento da turbulência ambiental e facilita a identificação e a exploração de novas oportunidades tecnológicas e integração das competências resultantes da contínua cooperação entre os agentes ao longo do tempo (Cassiolato, Britto e Vargas, 2005).

As relações de cooperação podem ser classificadas em quatro tipos, conforme Schmitz (1999): bilateral ou multilateral e horizontal ou vertical. A ação bilateral ocorre entre empresas individuais e a ação multilateral, entre grupos de empresas (tabela 3). As diferentes formas de cooperação podem visar, entre outros, a compra de insumos e equipamentos; desenvolvimento de produtos e processos; venda conjunta de produtos; design e estilo de produtos.

Tabela 3
Classificação das relações de cooperação

	Horizontal	Vertical
Bilateral	Empresas concorrentes buscam desenvolver um trabalho específico.	Empresas atuam em diferentes fases da cadeia produtiva com objetivos e interesses comuns.
Multilateral	Compreende empresas concorrentes; Projetos são coordenados por organismos públicos e/ou privados.	Empresas e instituições pertencentes a cadeias produtivas diferentes; Apresentam fortes relações.

Fonte: Schmitz (1999).

A cooperação bilateral horizontal envolve empresas concorrentes que buscam desenvolver um trabalho específico, enquanto nas relações de cooperação bilateral vertical as empresas envolvidas atuam em diferentes fases

da cadeia produtiva, porém com objetivos e interesses comuns. Esse tipo de cooperação normalmente ocorre entre empresas inovadoras que fazem desta relação um meio para obter vantagens competitivas. Quanto às cooperações multilaterais, a do tipo horizontal compreende empresas concorrentes, cujos projetos são coordenados por organismos públicos e/ou privados; já a cooperação multilateral vertical envolve empresas e instituições pertencentes a cadeias produtivas diferentes e apresentam fortes relações.

Na prática, a intensidade e a frequência dos tipos de cooperação apresentam níveis diferentes. A cooperação vertical é a mais comum, indicando níveis satisfatórios de respostas à competição, enquanto que a do tipo horizontal configura-se como menos frequente, mais difícil e complexa.

As práticas cooperativas podem gerar benefícios em várias áreas funcionais da empresa, tais como *marketing*, pessoal, compras e produção. Alguns desses benefícios, por área, são apresentadas por Schermerhorn Jr. (1980) na tabela 4.

Tabela 4
Benefícios de práticas cooperativas

Áreas funcionais	Atividades	Benefícios
<i>Marketing</i>	Desenvolvimento de novos produtos Cooperação em publicidade	Novas linhas de produtos lucrativas Redução de custos e melhor eficiência na publicidade
Pessoal	Discussão de problemas referentes ao trabalho	Melhoria de políticas de pessoal
Compras	Obtenção de matérias-primas	Descontos em grandes quantidades
Produção	Desenvolvimento de novos processos de produção	Redução de custos

Fonte: adaptado de Schermerhorn Jr. (1980).

6. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada a pesquisa de campo, realizada em 2007, por meio de questionários e entrevistas presenciais junto aos proprietários das empresas. A unidade de análise foi constituída por empresas

incubadas há pelo menos 1,5 ano, com tecnologia madura, negócios estabelecidos com o mercado e contempladas por editais subvencionados pela Finep (Pipe, Pape). A amostra da pesquisa compreendeu empresas pertencentes a duas incubadoras do estado de São Paulo: a incubadora Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec), fundada em 1988 e sediada na cidade de São Paulo, com seis empresas pesquisadas, e a incubadora ParqTec, fundada em 1984 e situada na cidade de São Carlos, com quatro representantes, totalizando uma amostra de 10 EBTs. Tal escolha deve-se ao fato de estas figurarem entre os mais representativos centros incubadores de empresas de base tecnológica do país.

Os questionários envolviam questões sobre as relações de cooperação e interação direcionadas ao processo de inovação tecnológica das empresas. Com tais questões buscou-se identificar com quais atores as empresas mantinham relações de cooperação e interação no período de incubação e também com quais atores pretendiam manter relações de cooperação e interação após o período de incubação. Em todas as questões foram relacionados o índice do grau de importância das ações de cooperação e interação no processo de inovação para as empresas. Este índice varia de 0 a 1 e foi calculado como uma média ponderada atribuindo-se um peso para cada elemento da escala de importância (sem importância, pouco importante, importante e muito importante). Os resultados relacionados à escala de importância representam os percentuais sob o total da amostra. Com base no questionário e nas entrevistas realizados na pesquisa de campo, o presente estudo obteve os resultados expressos na seção seguinte.

7. Resultados obtidos

Os resultados voltados para a análise das relações de interação e cooperação com os diversos tipos de agentes econômicos consideraram o período de incubação, *status* presente das empresas e as tendências para o período pós-incubação.

7.1 Interação e cooperação: período de incubação

Interação: fontes de informação para o aprendizado

Em relação à interação, nota-se, conforme a tabela 5, que as principais fontes de informação de aprendizado, que apresentam maiores índices de importân-

cia, são as fontes internas, com ênfase para o departamento de P&D e para a área de marketing. As fontes externas, em geral, apresentam baixos índices de importância. Entre as empresas, tradicionalmente as relações com os consumidores são as mais intensas, embora não apresentem um índice elevado. Pouco destaque é dado às outras empresas do setor e fornecedores. As universidades e institutos de pesquisa são considerados importantes pela maioria das empresas. A proximidade física e a própria origem dessas empresas (*spin-off* de universidades) facilitam o acesso e a troca de informações para o desenvolvimento de seus produtos. Vale destacar outras fontes de informação, tais como conferências, seminários e publicações especializadas, que apresentaram índices satisfatórios de importância.

Tabela 5

Índice do grau de importância atribuído às interações/fontes de informação

Interação/Fontes de informação	Sem importância (%)	Pouco importante (%)	Importante (%)	Muito importante (%)	Índice
Fontes internas					
Departamento de P&D	0,0	0,0	60,0	40,0	0,76
Área de <i>marketing</i>	10,0	20,0	30,0	40,0	0,64
Fontes externas					
Consumidores	30,0	20,0	30,0	20,0	0,44
Concorrentes	40,0	10,0	50,0	0,0	0,33
Fornecedores: insumos, materiais equipamentos, componentes	40,0	10,0	50,0	0,0	0,33
Outras empresas do setor	40,0	20,0	40,0	0,0	0,30
Empresas de consultoria	70,0	10,0	20,0	0,0	0,15
Universidades/institutos de pesquisa					
Universidades	10,0	10,0	50,0	30,0	0,63
Institutos de pesquisa	20,0	30,0	30,0	20,0	0,47
Centros de capacitação profissional	60,0	20,0	20,0	0,0	0,18
Outras fontes de informação					
Conferências e seminários	20,0	20,0	70,0	30,0	0,78
Publicações especializadas	10,0	30,0	70,0	20,0	0,71
Patentes	10,0	10,0	70,0	10,0	0,55
Feiras, exposições	10,0	10,0	70,0	0,0	0,45

Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo.

A característica da ênfase dessas fontes de informações mostra que as empresas durante o período de incubação possuem um perfil bastante acadêmico na busca de soluções para seus processos de inovação. Os baixos índices em relação às fontes externas de informação e um maior destaque nas fontes internas sugerem um tratamento da inovação como um processo linear, que ocorre fundamentalmente dentro da empresa com grande ênfase no P&D. No entanto, vale destacar que algumas empresas apresentam uma percepção sobre a importância da interação com outros agentes externos para o desenvolvimento de seus processos inovativos.

Cooperação: ações conjuntas para o desenvolvimento dos processos de inovação

Quanto às ações conjuntas, de maneira geral, as relações com os diversos tipos de agentes apresentam baixos índices de importância (tabela 6). Há apenas dois índices acima de 0,50, o dos consumidores e o das universidades. No caso das universidades, as relações se justificam pelo elo mantido com a incubadora, configurando como parceira forte nas relações de cooperação ao apoiar as empresas em seus processos inovativos, com estagiários e fomento às bolsas de pesquisa de iniciação científica e de pós-graduação.

Tabela 6
Índice do grau de importância atribuído às relações de cooperação

Agentes	Sem importância (%)	Pouco importante (%)	Importante (%)	Muito importante (%)	Índice
Empresas					
Clientes	20,0	20,0	30,0	30,0	0,54
Fornecedores: insumos, materiais, equipamentos, componentes	30,0	40,0	30,0	0,0	0,30
Outras empresas do setor	40,0	50,0	10,0	0,0	0,21
Empresas de consultoria	60,0	20,0	20,0	0,0	0,18
Concorrentes	80,0	20,0	0,0	0,0	0,06
Universidades/institutos de pesquisa					
Universidades	20,0	20,0	20,0	40,0	0,58
Institutos de pesquisa	60,0	10,0	30,0	0,0	0,21

Continua

Agentes	Sem importância (%)	Pouco importante (%)	Importante (%)	Muito importante (%)	Índice
Instituições de testes, ensaios e certificações	50,0	30,0	20,0	0,0	0,21
Centros de capacitação profissional	80,0	10,0	10,0	0,0	0,09
Outros agentes					
Órgãos de apoio e promoção	50,0	10,0	30,0	10,0	0,31
Associações de classe	90,0	10,0	0,0	0,0	0,03
Agentes financeiros	80,0	20,0	0,0	0,0	0,06

Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo.

Comparativamente, no que tange ao processo de inovação tecnológica, os índices apresentados revelam certa importância dada à cooperação vertical. De maneira oposta, observa-se que é atribuída menor importância às ações conjuntas com concorrentes e outras empresas do setor, o que sugere pouca cooperação do tipo horizontal.

7.2 Interação e cooperação: período pós-incubação

As empresas entendem que devem continuar as relações de interação e cooperação após o período de incubação e intensificá-las com os diversos agentes. No final de período de incubação as empresas procuram se moldar em um perfil mais próximo do mercado, buscando mais relacionamento com clientes, concorrentes e parceiros que forneçam suporte tecnológico. A seguir, é feita uma avaliação da tendência do grau de importância percebida pelas empresas incubadas em relação às interações e às relações de cooperação para o processo de inovação tecnológica.

Interação: fontes de informação para o aprendizado

As interações mostram uma tendência positiva quanto ao grau de importância atribuído pelas empresas. Em sua maioria, em ambas as incubadoras, as fontes de informações para aprendizagem são percebidas como importantes para o processo de inovação tecnológica (tabela 7).

Tabela 7
Índice do grau de importância atribuído às interações/fontes de informação

Interação/Fontes de informação	Período de Incubação	Pós-período de Incubação
Fontes internas		
Área de <i>marketing</i>	0,64	0,88
Departamento de P&D	0,76	0,76
Fontes externas		
Consumidores	0,44	0,77
Outras empresas do setor	0,30	0,46
Fornecedores: insumos, equipamentos, materiais, componentes	0,33	0,42
Concorrentes	0,33	0,39
Empresas de consultoria	0,15	0,27
Universidades e institutos de pesquisa		
Universidades	0,63	0,55
Centros de capacitação profissional	0,18	0,40
Institutos de pesquisa	0,47	0,39
Outras fontes de informação		
Feiras, exposições	0,45	0,80
Publicações especializadas	0,71	0,66
Patentes	0,55	0,54
Conferências e seminários	0,78	0,50

Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo.

Quanto às fontes internas de informação, o grau de importância é mantido para as atividades internas de P&D e apresenta uma elevação para a área de marketing. No que se refere às fontes externas, observa-se o aumento no grau de importância em relação a todas as empresas. Resultado discreto, porém relevante, é a percepção dos empresários sobre a importância de interagir para apoiar o processo inovativo com fontes não tradicionais, tais como concorrentes e outras empresas do setor. Por fim, vale destacar a percepção da importância de interagir com fontes de informação externas à empresa; o entendimento de que a inovação é um processo iterativo e sistêmico que demanda informações de várias áreas do conhecimento e de diversos tipos de agentes.

Cooperação: ações conjuntas para o desenvolvimento dos processos de inovação

No tocante às ações conjuntas, nota-se uma tendência no fortalecimento das relações com os mais diversos tipos de agentes (tabela 8). Em especial, para as relações com a universidade e com os clientes, as empresas pesquisadas demonstram sua importância nas atuais atividades de inovação.

Tabela 8
Índice do grau de importância atribuído às relações de cooperação

Agentes	Período de Incubação	Pós-período de Incubação
Empresas		
Clientes	0,54	0,71
Fornecedores de insumos, equipamentos, materiais, componentes	0,30	0,42
Outras empresas do setor	0,21	0,42
Empresas de consultoria	0,18	0,33
Concorrentes	0,06	0,33
Universidades e institutos de pesquisa		
Universidades	0,58	0,73
Institutos de pesquisa	0,21	0,66
Instituições de testes, ensaios e certificações	0,21	0,55
Centros de capacitação profissional	0,09	0,33
Outros agentes		
Órgãos de apoio e promoção	0,31	0,56
Agentes financeiros	0,06	0,41
Associações de classe	0,03	0,24

Fonte: Elaborado a partir da pesquisa de campo.

É importante destacar que, no que tange às relações com os concorrentes, fornecedores e outras empresas do setor, apesar de as empresas apresentarem uma predisposição para intensificar as relações com esses agentes, o grau de importância atribuído continua baixo. Esse comportamento sugere que o entendimento da inovação como sendo um fenômeno sistêmico, interativo e com múltiplas origens ainda é discreto.

8. Considerações finais

As empresas apresentam, de maneira geral, bom discernimento quanto ao entendimento dos impactos positivos que as relações de interação e cooperação proporcionam ao processo de inovação. Também apresentam uma tendência positiva para intensificar e propor novas relações de interação e cooperação com os diversos tipos de atores. Por outro lado, embora as empresas indiquem uma forte tendência para cooperar no período pós-incubação, os dados mostram que as relações existentes de cooperação são muito fracas com alguns agentes, o que sugere a presença de barreiras, as quais precisam de um maior entendimento e esforço analítico.

Ao avaliar as fontes de informação para o aprendizado inovativo, denota-se que estas não são exploradas de maneira adequada, o que pode implicar dificuldades e barreiras aos processos de inovação. Parcerias consideradas importantes com agentes tais como fornecedores, clientes e concorrentes, embora existentes, são limitadas e pouco exploradas.

Quanto às incubadoras, apesar de não serem objetos deste estudo, há evidências de seu pouco envolvimento nas atividades e/ou eventos relacionados aos temas sobre inovação. É importante destacar que as incubadoras apresentam práticas muito centradas ainda no empreendedorismo, sem a ênfase necessária na inovação e em seus processos.

Por fim, vale ressaltar que o Brasil ainda se encontra em um estágio inicial de reconhecimento e absorção do novo paradigma da inovação, centrado nas interações e relações com diversos tipos de atores. Do mesmo modo, os instrumentos de políticas públicas com a determinação de financiamentos a fundos perdidos para pesquisa e desenvolvimento de projetos em pequenas e médias empresas são muito recentes, e que embora propiciem recursos para atender sua demanda, não contemplam ações que gerem entendimento e disseminação de seus objetivos.

Referências

ABREU, F. et al. Aprendizagem e criação do conhecimento em incubadoras. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO — ENANPAD, XXX, Salvador, 2006. *Anais...*

ALBAGLI S.; MACIEL, M.L. Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. *Ciência da Informação*, v. 33, n. 3, p. 9-16, set./dez. 2004.

AMATO NETO, J. *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas, 2000.

ANDINO, B.F.A. *Impacto da incubação de empresas: capacidades de empresas pós-incubadas e empresas não incubadas*. Dissertação (mestrado em administração de empresas) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ANPROTEC. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas. Incubadoras e parques. Disponível em: <www.anprotec.org.br>. Acesso em: 16 maio 2007.

BRITTO, J. Cooperação tecnológica e aprendizado coletivo em redes de firmas: sistematização de conceitos e evidências empíricas. In: ENCONTRO DA ANPEC, XIX, Salvador, 2001. *Anais...*

CAMPOS, A.L.S. Ciência, tecnologia e economia. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Hucitec, 2006.

CASSIOLATO, J.E.; BRITTO, J.N.P.; VARGAS, M. Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira. In: DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M.S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. *RECIIS — Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, v. 1, n. 1, p. 153-162, jan./jun. 2007.

CHENG, L.C. et al. Plano tecnológico: um processo auxiliar ao desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, v. 1, n. 2, p. 32-40, 2007.

CONDE, M.; ARAÚJO-JORGE, T. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, v. 8, n. 3, p. 727-741, 2003.

CÔRTEZ, M. R. et al. Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 85-94, jan./mar. 2005.

DE NEGRI, J.A.; FREITAS, F. Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras. Brasília: Ipea, 2004. (Texto para Discussão, 1044)

DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M.S. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

DORNELAS, José C. *Planejando incubadoras de empresas: como desenvolver um plano de negócios para incubadoras*. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FONTES, Margarita; COOMBS, Rod. Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. *Research Policy*, Lisbon, v. 30, n. 1, p. 79-97, 2001.

KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation: In: LANDAU, R; ROSENBERG, N. (Ed.). *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington DC: National Academy Press, 1986.

LEÃO, L.F.B.; HIDAKA, L.T. Incubadoras de empresas como mecanismo de indução à criação de ambientes de conhecimento e inovação em sociedades tradicionais: o caso de Alagoas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, XVI, 2006.

MARTÍNEZ, Juan B. *El proceso de creación de EIBTs: ciclo vital e apoyos al desarrollo y crecimiento*. Creara Fundación San Telmo. Madrid: Ances, 2003.

MIZIARA, G.N.; CARVALHO, M.M. Fatores críticos de sucesso em incubadoras de empresas de software. *Revista Produção Online*, v. 8, n. 3, 2008.

MOREIRA, J.H. *Modelo de gestão para incubação de empresas orientado a capital de risco*. 136 f. Dissertação (mestrado em engenharia de produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MUNIZ, S.; PLONSKI, G.A. Competitividade e aprendizagem tecnológica e organizacional: um elo indissociável. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XX, São Paulo, 2000. *Anais...*

OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 2005.

SALERNO, M.S.; KUBOTA, L.C. Estado e inovação. In: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (Org.) *Políticas de incentivo à inovação tecnológica*. Brasília: Ipea, 2008.

SALERNO, M.S.; DAHER, T. *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): balanço e perspectivas*. 2006. Disponível em: <<http://investimentos.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: dez. 2009.

SCHERMERHORN JR., J.R. Inter-firm cooperation as a resource for small business development. *Journal of Small Business Management*, Milwaukee, v. 18, n. 2, p. 48-54, 1980.

SCHMITZ, H. Collective efficiency and increasing returns. *Cambridge Journal of Economics*, v. 23, n. 4, p. 465-483, July 1999.

SCMOOKLER, J. Economic sources of inventive activity (1962). In: ROSENBERG, N. (Ed.). *The economics of technical change*. Londres: Penguin Books, 1971.

SHIKIDA, P.F.A.; LOPEZ, A.A.O. A questão da mudança tecnológica e o enfoque neoclássico. *Teoria e Evidência Econômica*, v. 5, n. 9, p. 79-90, maio 1997.

SILVA.G.S. *Geração e difusão de conhecimento em sistemas locais de produção*. 252 f. Tese (doutorado) — Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

STEINMUELLER, E. Basic research and industrial innovation. In: DODGSON, Mark; ROTHWELL, Roy (Org.). *The handbook of industrial innovation*. Londres: Elgar Publishers, 1994.

TOLEDO, D.G.C. et al. Estratégias de inovação em sete países: Estados Unidos, Canadá, Irlanda, Reino Unido, Finlândia, França e Japão. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, XXXIII, 2009.

VIOTTI, E.B. Evolução e desafios da política brasileira de ciência e tecnologia: o papel reservado às empresas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, 2007.