

### 3

## **Inovação nas MPMEs de base tecnológica: conceitos, modelos e fontes de inovação**

Neste Capítulo, apresentam-se os conceitos básicos de inovação tecnológica e os principais modelos e abordagens não-lineares da inovação, visando guiar o delineamento da presente pesquisa. A partir desse enquadramento conceitual, discutem-se aspectos da mensuração de inovação tecnológica, bem como as principais fontes de inovação, na perspectiva das MPMEs de base tecnológica. Ressalta-se, para fins da presente dissertação, a infraestrutura de TIB como uma das principais fontes de inovação nesse contexto analítico.

### **3.1 Conceitos básicos**

A literatura especializada tem ressaltado o papel central da inovação na economia baseada no conhecimento. No nível macro, reporta um conjunto significativo de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível da empresa, os especialistas apontam que as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são percebidas como o fator de maior capacidade de absorção e utilização de novos conhecimentos de toda natureza, tornando as empresas inovadoras mais produtivas e mais bem-sucedidas do que as que não investem na geração de inovações (OCDE, 2004).

Embora o papel fundamental da inovação no desenvolvimento tenha alcançado consenso em nível mundial, os processos geradores de inovação e seus impactos econômicos e sociais ainda não estão suficientemente estudados e compreendidos. O termo inovação tem diferentes significados em diferentes contextos e sua definição deve ser elaborada em função dos objetivos particulares da análise ou mensuração que se pretende realizar (OECD, 1994; 1997).

Tendo em vista os objetivos da presente dissertação, apresenta-se, a seguir, uma síntese das principais abordagens conceituais de inovação tecnológica, elaborada a partir de resenhas desenvolvidas por pesquisadores brasileiros (Meirelles, 2008; Conde & Araújo-Jorge, 2003; e Alves, 2003) e do Manual de Oslo (OCDE, 2004). Com base neste referencial, define-se o conceito de inovação que será adotado para fins desta pesquisa.

Segundo Schumpeter (1934), o conceito de inovação abrange cinco tipos distintos: (i) introdução de novos produtos, que podem ser novos para os consumidores, ou corresponderem a novos itens de qualidade de um produto já existente; (ii) introdução de novos métodos de produção, que ainda não foram testados no ramo de negócio em que a empresa atua, não sendo necessariamente uma descoberta científica; (iii) abertura de novos mercados, em que outras empresas do mesmo ramo de negócio ainda não tenham entrado, podendo tal mercado ter existido antes ou não; (iv) desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos; (v) criação de uma nova organização industrial, seja pela criação de um monopólio, ou pela fragmentação de um monopólio.

A partir do início da década de 80, as abordagens evolucionistas (Nelson & Winter, 1982) consideram a “inovação como um processo”, por meio do qual o conhecimento e a tecnologia são desenvolvidos com base na interação entre vários atores e fatores. Segundo esses autores, a demanda de mercado e as oportunidades de comercialização influenciam os produtos que devem ser desenvolvidos e as tecnologias que serão bem sucedidas (Meirelles, 2008).

Ainda nessa perspectiva, emerge nos anos 90 a abordagem dos sistemas de inovação (Lundvall, 1992; Nelson, 1993) que estuda a influência das instituições externas, definidas de forma ampla, sobre as atividades inovativas de empresas e outros atores. Ao considerarem a “inovação como um sistema”, esses autores enfatizam a importância da transferência e da difusão de idéias, experiências, conhecimentos, informações e sinais de diversos tipos. A inovação é vista como um sistema dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e de interações entre as instituições envolvidas. Ressaltam, ainda, a importância das condições, regulações e políticas em que os mercados operam e o papel dos governos, em particular das agências reguladoras, em monitorar e buscar a harmonização das funções dessa estrutura geral. Esses conceitos, introduzidos como sistemas nacionais de inovação, podem ser aplicados também a sistemas regionais e internacionais.

O conceito de “inovação tecnológica” utilizado pelo Manual de Oslo, na sua terceira edição, é: “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2004, p.55). Diferenciam-se, assim, quatro tipos de inovação: de produto, de processo, de *marketing* e organizacional. Essa

classificação possui o maior grau de continuidade possível com a definição precedente de inovação de produto e de processo utilizada na segunda edição do Manual: “inovação tecnológica de produto ou de processo (*TPP – Technological Product and Process*) compreendem as implantações de produtos ou processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos” (OCDE, 1997). Para que uma inovação TPP seja considerada implantada é preciso que ela tenha sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo).

O conceito genérico de inovação utilizado na segunda edição do Manual de Oslo refere-se a produto ou processo que é novo ou substancialmente aprimorado para a empresa, não sendo necessariamente novo para o mercado ou setor no qual atua. Dentro de uma perspectiva analítica mais rigorosa, schumpeteriana, não devem ser considerados como inovações propriamente ditas os produtos e processos que são apenas novidades para as empresas pelas quais eles foram introduzidos. Esses produtos e processos deveriam ser enquadrados como difusão tecnológica ou absorção de inovações.

Tendo como objeto de pesquisa as MPMEs de base tecnológica, a presente dissertação adota o conceito mais rigoroso de inovação, ou seja: “produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional e/ou processo tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para um determinado setor”. Quando comparado ao conceito genérico, tal definição tem um significado superior, pelo seu impacto em termos de ganhos de competitividade e de acumulação de capacidades tecnológicas pelas MPMEs de base tecnológica que as introduziram.

### **3.2 Modelos de inovação tecnológica**

A complexidade dos processos que integram as atividades de C,T&I e multiplicidade de conexões entre seus diferentes elementos têm estimulado proposições de modelos simplificados desses processos, capazes de identificar as relações causais entre ciência, tecnologia, economia e sociedade. Nesse contexto, esquemas teóricos parciais que vinculam a inovação à economia têm sido utilizados como modelos (Sirilli, 1998).

O modelo linear, que surgiu a partir do fim da 2<sup>a</sup> guerra mundial, dominou o pensamento sobre inovação em C&T por cerca de três décadas (Bush, 1945, apud

Conde e Araújo-Jorge, 2003). Nesse modelo, o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias são vistos como uma seqüência de etapas bem definidas: (i) pesquisa científica, que levariam a processos de invenção; (ii) pesquisa aplicada; (iii) desenvolvimento experimental; (iv) produção; (v) introdução de produtos e processos comercializáveis (OCDE, 1992).

As abordagens lineares da inovação apóiam-se em dois marcos teóricos: (i) as teorias clássicas, que tratam a inovação de modo mecanicista a partir de variáveis endógenas às empresas e como produto de seus processos internos; (ii) as teorias neoclássicas, que tentam incorporar as forças externas e atribuir a mudança técnica a fatores externos (Ebner, 2000; Jackson, 1999 apud Conde e Araújo-Jorge, 2003).

As limitações do modelo linear foram percebidas pela constatação de que os investimentos em P&D não levariam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico, nem ao sucesso econômico do uso da tecnologia. Tal percepção reforçou a emergência das abordagens não-lineares ou interativas.

A partir da década de 1980, o modelo interativo (*chain-link model*) proposto por Kline & Rosenberg (1986) tornou-se o modelo que se contrapôs ao modelo linear. Sua concepção combina as interações no ambiente interno das empresas e aquelas entre as empresas individuais e o sistema de ciência e tecnologia mais abrangente, no qual operam.

Nas últimas décadas, a análise das interações entre os diversos agentes dos processos de inovação tornou-se o ponto de convergência de vários estudos teóricos e empíricos da área da economia da inovação (Freeman, 1987, 1994, 1995; Nelson & Winter, 1982; Rosenberg, 1982; Dosi, 1988; Lundvall, 1988; Nelson, 1993). Essas abordagens (evolucionistas ou neo-schumpeterianas) reconhecem a relevância da P&D no processo de inovação e ressaltam a posição central ocupada pelas empresas no desenvolvimento de novas tecnologias. Tais abordagens implicam uma visão das empresas como organizações de aprendizado interativo e coletivo, constituindo trajetórias tecnológicas próprias e particulares. Nessa perspectiva, os fatores organizacionais e de aprendizagem (*learning-by-doing*) têm grande destaque e o processo de inovação envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. A característica central do processo de inovação nos modelos interativos consiste na existência de ciclos de aprendizagem entre as atividades de pesquisa, produção e comercialização das empresas.

Na esteira do desenvolvimento das abordagens evolucionistas, em decorrência da superação do modelo linear da inovação, emerge o conceito de “sistema nacional de inovação” (Lundvall, 1988). Extensamente adotado nos documentos e estudos da OCDE e pelas propostas governamentais brasileiras, esse conceito tem sido utilizado em dois níveis: (i) como proposta analítica, para identificar as redes de interrelações entre as instituições dos setores públicos e privados envolvidas com a geração e difusão de inovações; e (ii) como instrumento de política para promover essas relações.

A revisão da literatura sobre sistemas de inovação conduzida por Senker et al. (1999, apud Conde e Araújo-Jorge, 2003) indica que esse conceito não se configura como uma teoria formal, mas como um enquadramento conceitual para a análise dos fatores que influenciam as capacidades de inovação das empresas. Em sua versão mais simplificada, ele se concentra nos atores institucionais envolvidos com a produção e difusão de novos conhecimentos. Na versão abrangente, ele inclui o sistema de P&D, o papel do setor público, incluindo as políticas públicas, a infraestrutura tecnológica nacional (TIB), as relações interempresas, o sistema financeiro, os sistemas de educação e de formação de recursos humanos e a organização interna das empresas.

A literatura fornece ainda algumas abordagens não-lineares ou modelos do processo de inovação que dialogam entre si e com os anteriores, que não serão aqui tratados por extrapolarem os objetivos da dissertação, mas considerados indicativos da intensidade com que vem emergindo uma nova base teórico-conceitual para a análise das atividades de P&D e da inovação. Dentre eles, destacam-se: (i) o modelo “Hélice Tríplice” (*Triple Helix*) concebido por Etzkowitz & Leydesdorff (1995, 2000). (ii) o “Modo 2” de produção do conhecimento (Gibbons et al., 1994); (iii) os “sistemas de pesquisa pós-modernos” (Rip e Van der Meullen, 1996) e “sistemas de pesquisa em transição” (Cozzens et al. 1990; Ziman, 1994).

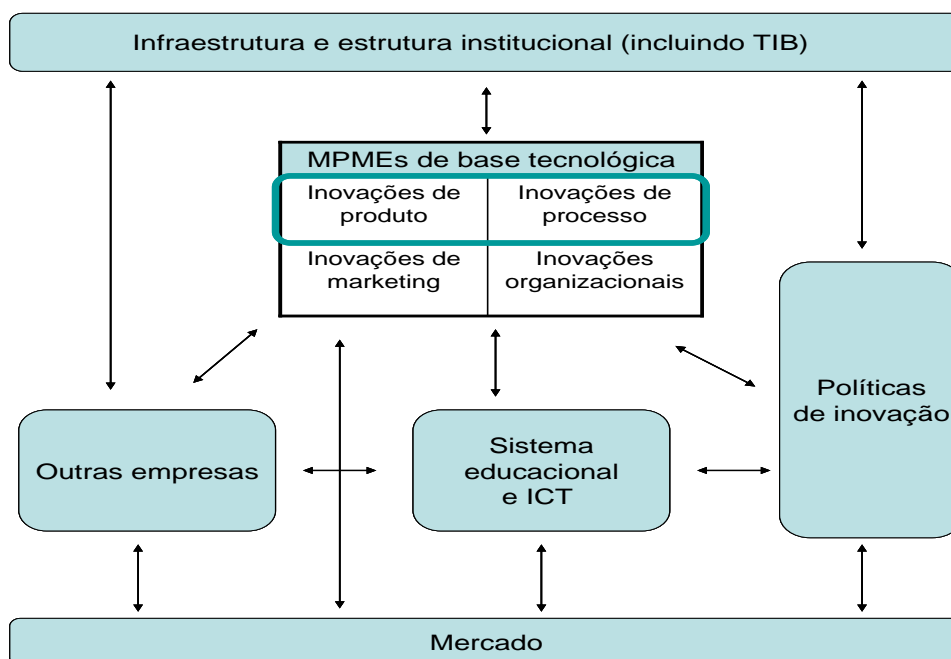
Buscou-se apresentar nesta Seção um quadro geral com os principais modelos e abordagens não-lineares da inovação, visando guiar o delineamento desta pesquisa. Vale ressaltar que esses modelos formam a base para a estrutura de mensuração da inovação usada no Manual de Oslo e, conseqüentemente, na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) - fonte primária de dados deste estudo.

A estrutura de mensuração proposta no Manual de Oslo (OCDE, 2005, p.42) integra visões de várias teorias da inovação baseadas na empresa (Freeman, 1987, 1994, 1995; Nelson & Winter, 1982; Rosenberg, 1982; Dosi, 1988) com as abordagens que assumem a inovação como um sistema (Lundvall, 1988; Nelson, 1993).

As principais características dessa estrutura são: (i) a inovação na empresa; (ii) as interações com outras empresas e instituições de pesquisa; (iii) a estrutura institucional nas quais as empresas operam, incluindo a infraestrutura tecnológica nacional (TIB); e (iv) o papel da demanda (OECD, 2005).

A Figura 3.1 representa a estrutura de mensuração de inovação tecnológica adotada no Manual de Oslo, que foi adaptada para o objeto desta pesquisa: as MPMEs de base tecnológica. Dentre os quatro tipos de inovação considerados na terceira edição do Manual de Oslo, destacam-se na Figura os dois tipos que correspondem ao conceito de inovação adotado na presente pesquisa, dada a natureza do objeto de estudo: (i) produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional; e (ii) processo tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para um determinado setor.

Figura 3.1 – Estrutura de mensuração da inovação tecnológica adotada no Manual de Oslo: foco nas MPMEs de base tecnológica



Fonte: Adaptado de OCDE (2005).

O modelo utilizado no Manual Oslo (Figura 3.1) mostra-se adequado para subsidiar a discussão sobre a importância das funções da TIB para inovações nas MPMEs de base tecnológica. Sua estrutura permite enquadrar tanto o objeto de análise, definido no Capítulo 5, quanto as variáveis da grade analítica descrita no Capítulo 6. Na Seção seguinte, apresenta-se a categorização das empresas industriais inovadoras e

discutem-se os determinantes da inovação, segundo a abordagem conceitual integrada adotada no Manual de Oslo e representada na Figura 3.1.

### 3.3 Mensuração da inovação tecnológica

Segundo Viotti (2003), a mensuração da Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) é essencial para uma melhor compreensão e monitoramento dos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações. O autor destaca as razões que justificam a importância da mensuração da CT&I, segundo três dimensões, a saber: (i) científica - busca e compreensão dos fatores determinantes dos processos avaliados, particularmente a possibilidade de se estabelecer relações entre mudança técnica, crescimento e desenvolvimento; (ii) política - utilização dos indicadores de CT&I como instrumentos para a formulação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas. Como exemplo, cita-se o monitoramento da capacitação tecnológica de empresas, setores, regiões ou países; (iii) empresarial - apoio na definição e avaliação de estratégias tecnológicas, como a possibilidade de identificação de oportunidades tecnológicas e de suporte a decisões de investimentos com base nesses indicadores.

A partir da década de 90, instrumentos internacionais de mensuração e análise das atividades de P&D e de inovação foram criados, revistos e atualizados, como consequência das novas abordagens e modelos para a análise da inovação, revistos na Seção anterior (Conde e Araújo-Jorge, 2003). Dentre esses instrumentos, destacam-se os manuais da “Família Frascati” e os pertencentes à série “The Measurement of Scientific and Technological Activities”, da OCDE: o Manual de Canberra (1995) e o Manual de Oslo (1997). Para fins da presente dissertação, apresenta-se mais detalhadamente o Manual de Oslo, por constituir a base conceitual da fonte primária de dados desta pesquisa.

Dedicado à mensuração e interpretação da inovação, o Manual de Oslo<sup>1</sup> foi publicado originalmente em 1992, teve uma segunda edição em 1997 e, mais recentemente, a terceira edição publicada em 2005. Esse Manual tem como objetivo “oferecer diretrizes para a coleta e a interpretação de dados sobre inovação. Os dados sobre inovação podem ter muitos usos e o Manual foi concebido para acomodar esses

---

<sup>1</sup> Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos — das edições originais em inglês e francês publicadas sob os títulos: *The Measurement of Scientific and Technological Activities — Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual* / *La mesure des activités scientifiques et technologiques — Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique: Manuel d'Oslo* (a terceira edição de 2005 atualizou a edição de 1997).

usos. Uma razão para a coleta de dados de inovação é compreender melhor essas atividades e sua relação com o crescimento econômico. Isso exige conhecimentos em atividades de inovação que têm impacto direto no desempenho da empresa (por exemplo, no aumento da demanda ou em custos reduzidos), e dos fatores que afetam sua capacidade de inovar. Outro propósito é disponibilizar indicadores para cotejar o desempenho nacional com as melhores práticas existentes”. (OCDE, 2005, p 19). Baseado na abordagem neo-schumpeteriana e no enfoque sistêmico da inovação, concentra-se nos processos de inovação no nível das empresas. A inovação é avaliada segundo as interações entre as oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e competências das empresas.

De acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 1997), nos países em desenvolvimento, a principal razão para a condução de pesquisas sobre inovação é a disponibilização de subsídios para a concepção das políticas públicas e para a formulação das estratégias de negócios, tendo como principal foco a geração, difusão, apropriação e uso dos novos conhecimentos nas empresas.

Os exercícios de mensuração da inovação tecnológica nesses países devem, portanto, centrar-se no processo *per se* e não nos seus resultados, e enfatizar como as empresas tratam suas capacidades, esforços e recursos direcionados à P&D e inovação. Por essa razão, é mais importante determinar e analisar as capacidades das empresas e seus esforços, do que os resultados de suas atividades inovativas. Consiste em pré-requisito para a análise e desenho de políticas que visem incentivar a inovação tecnológica a capacidade de determinar: (i) a escala das atividades inovativas; (ii) as características das empresas inovadoras; e (iii) os fatores internos e sistêmicos que influenciam a inovação. Nesse contexto, os fatores que dificultam ou facilitam a inovação são vistos como indicadores-chave (OCDE, 2005).

No Brasil, a principal pesquisa (*survey*) sobre inovação com abrangência nacional é a *Pesquisa de Inovação Tecnológica* (PINTEC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Seguindo o marco conceitual do Manual de Oslo, as informações da PINTEC concentram-se na inovação tecnológica de produtos e processos, sendo adotada a abordagem do “sujeito”, ou seja, as informações obtidas são relativas ao comportamento das empresas, às atividades empreendidas, aos impactos e aos fatores que influenciam a empresa como um todo



(IBGE, 2007). A PINTEC, fonte primária de dados do presente estudo, será abordada em maior detalhe no Capítulo 5.

Devido à possibilidade de se conhecer e acompanhar a evolução dos indicadores, os resultados das pesquisas sobre inovação podem ser utilizados por diversos atores, a saber: (i) empresas - para atender o propósito da análise de mercado e de formulação de suas estratégias tecnológicas; (ii) associações de classe - para estudos longitudinais sobre desempenho setorial e outras características dos setores investigados; (iii) governo - para formular e avaliar políticas nacionais e regionais de apoio à inovação nas empresas, nas universidades e instituições científicas e tecnológicas (ICTs).

Por isso, ao mesmo tempo em que instrumentos internacionais de mensuração e análise das atividades de P&D e de inovação foram criados, revistos e atualizados, a partir da década de 1990, tornou-se uma tendência internacional inserir a inovação como uma prioridade de política em vários países (Lemos, 2001). O quadro a seguir resume as prioridades das políticas de inovação européias em 2001.

Quadro 3.1 - Prioridades das políticas de inovação européias

<b>Prioridades em curso</b>
Reforça a pesquisa desenvolvida por empresas
Financiamento à inovação
Absorção de tecnologias e gestão da inovação por MPME
<b>Prioridades mais recentes</b>
Intensificação da cooperação entre instituições de pesquisa e empresas
Promoção da aglomeração e cooperação para a inovação
Promoção de empresas de base tecnológica
<b>Temas de interesse crescente</b>
Simplificação administrativa e desburocratização
Medidas fiscal
Visão estratégica da inovação e sensibilização do grande público
<b>Tendências globais e novos mecanismos de distribuição</b>
Abordagem sistêmica
Aumento da complementaridade das políticas nacionais e regionais
Novas formas de parcerias público-privado
Nova função das políticas públicas como coadjuvantes da inovação
Adaptação à globalização

Fonte: Lemos, 2001

Como pode-se observar no Quadro 3.1, já em 2001, a gestão da inovação por MPMEs encontrava-se entre as “prioridades em curso” e a promoção de empresas de base tecnológica entre as “prioridades mais recentes” das políticas européias de inovação.

Além disso, uma nova abordagem da promoção da inovação e encorajamento à participação de MPMEs está inserida no 5<sup>th</sup> Framework Programme<sup>2</sup>, através do “Programa Inovação e MPMEs”. A experiência de implementação desse programa torna-se relevante para a avaliação de políticas de inovação em MPMEs na União Européia, o que reforça a importância de se unir as duas dimensões de políticas - inovação e MPMEs - para criar uma cultura de inovação para este tipo de empresa.

Segundo Tigre (2002), aprender com a experiência dos países desenvolvidos e os mais avançados países em desenvolvimento é um aspecto importante para o aprimoramento de políticas nacionais. Ao reservarem um papel importante para as MPMEs, em particular as de base tecnológica, nos seus respectivos sistemas de inovação, esses países têm conhecimento dos problemas enfrentados por essas empresas para inovar e adaptar novas tecnologias e de outros, que acabam prejudicando a própria inovação, como o acesso a financiamento, mercados e trabalho qualificado e infraestrutura tecnológica (TIB).

### **3.4 Fontes de inovação nas empresas**

De acordo com Tigre (2006, p.93) e segundo as abordagens não-lineares vistas na Seção 3.2, a literatura sobre inovação tecnológica indica que a tecnologia não é exógena, mas tampouco é totalmente endógena à empresa. Para lançar novos produtos, ou melhorar processos, ou ainda adotar novos métodos de gestão organizacional, as empresas recorrem a fontes distintas de tecnologia e aprendizado, tanto de origem interna, quanto externa. Consonante aos conceitos do Manual de Oslo, as fontes de tecnologia estão diretamente relacionadas às atividades inovativas das empresas.

Nesta Seção, apresentam-se as fontes de inovação nas empresas, segundo a visão de Tigre (2006), ressaltando-se para fins da presente dissertação a relevância da infraestrutura de TIB como uma das principais fontes nesse contexto analítico. Segundo esse autor, a escolha das diversas fontes de inovação pelas empresas associa-se às características da tecnologia em si, às escalas produtivas e às estratégias tecnológicas por elas adotadas.

O Quadro 3.2 resume as principais fontes de inovação nas empresas, exemplificando cada uma das fontes abordadas.

---

<sup>2</sup>

Programa da Comunidade Européia, disponível em: <http://cordis.europa.eu/fp5/>

Quadro 3.2 - Fontes de inovação nas empresas

Fontes de Tecnologia		Exemplos
Internas	Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa e experimentação.
	Aprendizado cumulativo	Processo de aprender fazendo, usando, interagindo, etc. devidamente documentado e difundido na empresa.
Externas	Contratos de transferências de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa.
	Tecnologia incorporada	Máquinas, equipamentos e software embutido.
	Conhecimento codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, software aplicativo, cursos e programas educacionais.
Externas e internas	Conhecimento tácito	Consultoria, contratação de RH experiente, informações de clientes, estágios e treinamento prático.
	Tecnologia industrial básica (TIB)	Compreende: (i) funções básicas: metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade; (ii) funções conexas com a TIB: tecnologias de gestão, informação tecnológica e propriedade intelectual.

Fonte: Adaptação de Tigre (2006)

Dentre as fontes apresentadas no Quadro 3.2, as internas compreendem as atividades explicitamente voltadas para o desenvolvimento de produtos e processos, bem como para a obtenção de melhorias incrementais por meio de programas de qualidade, treinamento de recursos humanos e aprendizado organizacional. As fontes externas, por sua vez, envolvem: (i) obtenção de licenças de fabricação de produtos, patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa; (ii) a aquisição de conhecimento codificado, a exemplo de livros e revistas técnicas, manuais, *software*, vídeos etc.; (iii) tecnologias embutidas em máquinas, equipamentos e *software*. No terceiro bloco, incluem-se aquelas fontes consideradas ao mesmo tempo externas e internas, pela natureza de seus conteúdos. Como exemplo, cita-se a normalização, uma das funções básicas da TIB, que abrange vários níveis: internacional, nacional e regional (normas externas à empresa) e empresarial (normas elaboradas e adotadas internamente).

### 3.5 Considerações finais

Buscou-se neste Capítulo apresentar os conceitos básicos, principais modelos e abordagens não-lineares da inovação e as fontes de inovação, visando delinear a pesquisa.

Vale ressaltar que, a PINTEC, ao adotar a abordagem do “sujeito”, focaliza as atividades inovativas nas empresas. Essas atividades, por sua vez, apresentam forte correspondência com as fontes de inovação abordadas na Seção anterior. O Quadro 3.3

estabelece correspondências entre as fontes de inovação (Tigre, 2006) e as atividades inovativas (IBGE, 2007), visando à elaboração de critérios paradelimitação do objeto de estudo (apresentado no Capítulo 5).

Quadro 3.3 - Correspondências entre fontes de inovação e atividades inovativas

Fontes de inovação	Atividades inovativas
Desenvolvimento tecnológico próprio	- Pesquisa e desenvolvimento (P&D).
Aprendizado cumulativo	- Pesquisa e desenvolvimento (P&D); - Introdução das inovações tecnológicas no mercado; - Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição.
Contratos de transferências de tecnologia	- Aquisição externa de P&D; - Aquisição de outros conhecimentos externos.
Tecnologia incorporada	- Aquisição de <i>software</i> ; - Aquisição de máquinas e equipamentos.
Conhecimento codificado	- Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição; - Treinamento (formal*).
Conhecimento tácito	- Treinamento (prático*); - Introdução das inovações tecnológicas no mercado; - Aquisição de outros conhecimentos externos.
Tecnologia Industrial Básica (TIB)	- Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição (incluindo TIB*); - Introdução das inovações tecnológicas no mercado (regulamentação, normalização e avaliação da conformidade*); - Aquisição de outros conhecimentos externos (incluindo propriedade intelectual*); - Pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Fonte: Elaboração própria a partir de Tigre (2006) e IBGE (2007).

Nota: \* Ênfases da autora.

Ressalta-se nesse marco analítico que, para fins da presente dissertação, a infraestrutura de TIB constitui uma das principais fontes de inovação. As políticas de inovação específicas para as MPMEs de base tecnológica, a exemplo do que ocorre nos países desenvolvidos, dependem sobremaneira da constituição de uma infraestrutura tecnológica nacional adequada à criação e aplicação de novas tecnologias. A infraestrutura de TIB e suas funções serão objeto de discussão no Capítulo 4, a seguir.