

## Adoção de Novas Tecnologias e os Determinantes do Processo Inovativo: o caso da Indústria Alimentícia no Estado do Paraná

**Autoria:** Marlete Beatriz Maçaneiro, Christiane Hiromi Tanabe Ogassawara, Débora Andrea Liessem Vigorena

**Resumo:** A análise da inovação tecnológica perpassa pelo desenvolvimento de modelos que buscam atribuir determinados fatores que contribuem para explicar a adoção de uma inovação em detrimento de outras. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise do setor industrial de alimentos, no que tange à inovação de produto e/ou processo, e os fatores determinantes e relacionados a essa adoção, sob a luz dos modelos do processo inovativo *technology-push* e *demand-pull*. A seleção desse setor foi intencional, por ser um dos tradicionais que mais inovam, de acordo com dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC. A metodologia foi caracterizada por um estudo de dados secundários apresentados pela PINTEC 2003/2005, de tratamento qualitativo, utilizados para descrição e análise, especificamente no contexto do Estado do Paraná. Quanto aos resultados obtidos, verificou-se que o setor realiza inovações em resposta à demanda de mercado (*demand-pull*), tendo como base as necessidades dos clientes, em detrimento às inovações desenvolvidas através de pesquisa interna ou externa às organizações (*technology-push*). Essa conclusão tem respaldo na verificação do baixo investimento em P&D interno, dos esforços apenas para a inovação incremental e de maior foco nas fontes de informações advindas do mercado.

### 1. Introdução

Atualmente o tema sobre a inovação tecnológica tornou-se bastante difundido, principalmente quando se trata da necessidade do desenvolvimento econômico dos países subdesenvolvidos. Estudos enfatizam a inovação como impulsionadora do desenvolvimento capitalista, caracterizada pela introdução de um novo produto, método de produção, abertura de mercado, conquista de uma fonte de oferta de matérias-primas. Ou seja, uma novidade tanto para a organização industrial como para o ambiente em que está inserida.

De acordo com Sbicca e Pelaez (2006), a inovação pode ser entendida, de uma forma geral, como um processo no qual as firmas apreendem e introduzem novas práticas, produtos, desenhos e processos. Sendo a inovação fruto de um processo que só pode ser analisado quando se considera o seu caráter interativo. Isso, na medida em que envolve uma relação entre diversos atores, tais como empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa e instituições financeiras.

É nesse contexto que esses atores envolvidos podem proporcionar as condições necessárias ao desenvolvimento da inovação, bem como do próprio país. As condições de desenvolvimento da inovação em um país estabelecem diferentes resultados na estrutura industrial, onde as mais propulsoras fazem com que as empresas usufruam uma maior participação no mercado mundial (ALBUQUERQUE, 2006).

De acordo com Campos (2006), a inovação é analisada por abordagens da inovação a partir de perspectivas distintas, apresentando os modelos de inovação que consideram alternativamente o conhecimento científico ou a demanda de mercado como determinantes desse processo: o modelo linear de inovação, por meio da abordagem *technology-push* (ou *science push*); e a hipótese da demanda de mercado denominada *demand-pull* (ou *market-pull*); seguidos com modelos que fazem junção dessas abordagens, buscando a interação com outros fatores intra e extra-firma.

A abordagem *science push* (de impulso pela ciência) considera que há uma ligação direta entre os avanços científicos e o desenvolvimento tecnológico de aplicação produtiva, que culminariam em bem-estar econômico. [...] Alternativamente, a partir do final dos anos 1960, uma série de estudos pareceu comprovar que a força motora da tecnologia estaria ligada às necessidades da demanda. Essa visão foi sintetizada

pela abordagem *demand pull* (puxada pela demanda) para o estudo das relações entre a ciência e a tecnologia. (CAMPOS, 2006, p. 143)

De acordo com Rothwell (1994), esses modelos, *technology-push* e *demand-pull*, são considerados como a primeira e a segunda geração do processo de inovação. Além desses, o autor ainda destaca a terceira geração, “*coupling model of innovation*”, que define como a combinação entre os dois modelos anteriores, com uma forte ligação entre as áreas de marketing e de P&D. A quarta e quinta gerações o autor define como modelos integrados (*integrated innovation process*), que visam diminuir as desvantagens apresentadas pelos anteriores, adaptando-se a empresa e ao contexto no qual ela está inserida.

Entretanto, neste estudo, devido à sua limitação e à fonte de dados, serão considerados os modelos *technology-push* e *demand-pull*, bem como a possibilidade de integração desses dois modelos, para análise da adoção da inovação no setor alimentício paranaense. Cabe aqui destacar que o foco em apenas um dos modelos é prejudicial, conduzindo a inutilidade do setor de P&D e a ameaças de competidores baseados em novas tecnologias (BREM e VOICHT, 2007).

Nesse sentido, a questão que se coloca ao presente estudo é: qual dessas abordagens mais efetivamente influencia o processo inovativo no setor de alimentos paranaense? Ou existe um equilíbrio entre as demandas do mercado e o desenvolvimento de P&D nessas empresas? O objetivo, então, é de realizar uma análise desse setor industrial no que tange à inovação de produto ou processo e os fatores determinantes e relacionados com essa adoção. A justificativa teórica e prática para este trabalho está na identificação da tendência inovativa na indústria alimentícia do Paraná, podendo servir de guia na condução do enfoque inovativo em novas indústrias do setor, bem como o incremento de pesquisas nessa área.

Dessa forma, para a execução do trabalho, foi traçado um levantamento do aparato teórico, estudando autores que abordam os modelos de mudança técnica, os quais se constituem nos impulsionadores do processo inovativo. Além disso, como aplicação deste estudo, foi realizada uma análise dos dados disponibilizados pela PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica<sup>1</sup> 2003/2005, do Estado do Paraná, especificamente na indústria alimentícia. A PINTEC é uma pesquisa nacional, realizada pelo IBGE junto às empresas industriais extrativas e de transformação. O setor foi escolhido intencionalmente, por ser um dos que mais inovam, dentre os setores da indústria extrativa e de transformação paranaense.

A partir dessa contextualização, o trabalho seguirá com a fundamentação teórica, abordando, inicialmente, os pressupostos dos determinantes do progresso técnico e da adoção de novas tecnologias. Posteriormente, trata da descrição das distintas abordagens de análise do processo inovativo, apresentando os modelos de inovação. Segue o estudo da prática adotada pelas indústrias alimentícias paranaenses na adoção de inovações, com o detalhamento metodológico, bem como a análise e discussão dos dados apresentados e conclusões pertinentes.

## 2. Os Determinantes do Progresso Técnico

A crescente competição em âmbito internacional tem sido foco de discussões, em relação ao desenvolvimento econômico dos países mais industrializados e a aceleração do progresso técnico de países como a Coreia do Sul e Taiwan. De acordo com Sbicca e Pelaez (2006), os estudos enfatizam que isso é resultado de ação coordenada, composta por diferentes organizações e mecanismos que incentivam a inovação tecnológica de países ou determinadas regiões, denominados de sistemas de inovação.

Segundo Freeman (1995), a expressão e o conceito de “Sistema Nacional de Inovação” foi inicialmente utilizada por Bengt Lundvall, propondo um referencial de análise com ênfase na aprendizagem. A visão sistêmica da inovação permite estabelecer explicações

para as diferentes taxas de crescimento da economia e sua associação com a inovação tecnológica.

Pode-se definir um sistema de inovação como um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Dessa forma, o SI é um instrumental de intervenção através do qual os governantes de um país podem criar e implementar políticas de Estado a fim de influenciar o processo inovativo de setores, de regiões ou mesmo de nações. Esta definição envolve dois aspectos centrais: a idéia de sistema e o conceito de inovação. (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417)

Assim, o processo de inovação envolve outros agentes além da firma inovadora – tais como os relacionados ao consumo, ao financiamento e à regulação da tecnologia, bem como aqueles envolvidos na produção e na difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos, caracterizados pelas universidades e os centros de pesquisa.

Portanto, o conceito de inovação ganha destaque na abordagem schumpeteriana. Segundo Szmrecsányi (2006), em termos econômicos, a inovação tecnológica corresponde à aquisição, introdução e aproveitamento de novas tecnologias, entendidas como o conjunto de conhecimentos técnicos, na produção e/ou distribuição de quaisquer bens ou serviços para o mercado. Coube a Joseph Alois Schumpeter (1883-1950) a primazia da caracterização dos três processos correlatos às atividades inovativas, quais sejam: a descoberta ou invenção, a inovação propriamente dita e a sua difusão nas atividades econômicas.

A inovação, para Schumpeter (1988), impulsiona o desenvolvimento capitalista e se caracteriza por um ou mais dos seguintes fatores: 1) introdução de um novo produto; 2) introdução de um novo método de produção; 3) abertura de um novo mercado; 4) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas; 5) uma novidade na organização industrial, como por exemplo, a criação ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

As inovações tecnológicas têm uma dinâmica singular que acompanha os processos de instauração de novos paradigmas e do desenvolvimento de trajetórias tecnológicas. Segundo Dosi, Orsenigo e Labini (2002), a noção de trajetórias tecnológicas está associada com a realização progressiva das oportunidades inovadoras oriundas de cada paradigma, que pode ser medido, em princípio, em termos das mudanças nas características técnico-econômicas fundamentais de produtos e processos.

É nesse contexto que, para Schumpeter (1988), a inovação tecnológica possui a característica marcante de romper o equilíbrio entre os mercados, dando origem aos ciclos econômicos e transformações nas estruturas das organizações. Tanto o crescimento como o desenvolvimento econômico nunca são contínuos e tranquilos no capitalismo, processando-se pelo contrário por uma sucessão periódica de crises e expansões. As instituições que organizam o conjunto da sociedade em cada fase do capitalismo tiveram uma compatibilidade com os aspectos econômicos e tecnológicos, refletindo em processos de mudanças daquelas que lideram a dinâmica capitalista, bem como o desenvolvimento de mecanismos de apropriação.

No entanto, o histórico de evolução desses mecanismos de apropriação dos diversos países possui diferenças importantes, em que a construção adequada desse histórico constitui-se na busca de articulações para a economia nacional.

Uma tipologia rudimentar dos sistemas nacionais de inovação sugere que a linha divisória dos diferentes sistemas envolve a existência do *catching up* – isto é, a existência de um processo de redução da distância tecnológica entre países. Acima deles estão os sistemas maduros, abaixo deles os sistemas imaturos. (ALBUQUERQUE, 2006, p. 246).

No caso do Brasil, a sua inserção no contexto da inovação tecnológica é ainda reduzida, apesar dos esforços e políticas implementadas nos últimos anos. Segundo Sbicca e Pelaez (2006), o processo de industrialização brasileiro foi intensificado após 1930, com forte

participação do governo, notadamente através da estatização dos serviços de infra-estrutura. Posteriormente, de 1956 a 1960, buscou-se uma diversificação da base industrial, com predominância do capital estrangeiro. No entanto, as estratégias de crescimento das indústrias visavam fundamentalmente o aumento da capacidade produtiva, com pouca ou nenhuma ênfase no aumento da capacitação tecnológica. As políticas implementadas a partir de 1968 até 1985, deram ênfase à capacitação do país para adaptação e criação de tecnologia própria, o que não convergia com a política econômica vigente. Ao longo desse período, o desenvolvimento científico e tecnológico ficou basicamente restrito ao investimento estatal em instituições de pesquisa e de ensino universitário, praticamente sem vínculos com o setor produtivo.

Os autores ainda acrescentam que, ao longo da década de 1970, o Brasil completou o setor de bens de capital e a indústria de base, onde esta manteve, desde então, a atualização de sua capacitação tecnológica, tornando-se competitiva em nível internacional. Já os anos 1980 foram conhecidos como a “década perdida” em termos de crescimento econômico, fazendo com que as firmas brasileiras adotassem uma postura defensiva ao invés de avançar no desenvolvimento tecnológico, tendo também a estagnação da infra-estrutura de pesquisa.

No decorrer desse período, as empresas estatais foram utilizadas como instrumento de programas de estabilização macroeconômica, ocorrendo, na década de 1990, medidas para redefinição do Estado na economia, incluindo as privatizações. O resultado foi uma considerável perda de controle nacional sobre empresas industriais e de serviços, com o aumento de investidores estrangeiros. Alguns dados sugerem uma melhoria na capacitação tecnológica na década de 1990, o que deve ser necessariamente interpretado observando-se um panorama mais amplo para a economia brasileira (SBICCA; PELAEZ, 2006).

De acordo com Albuquerque (2006), no caso do Brasil, sendo um país que deve realizar o *catching up*, é necessária a criação de incentivos de proteção às adaptações, inovações incrementais e melhoramentos em produtos e processos gerados na fronteira internacional, pois sua evolução se processa à medida em que é bem-sucedido o esforço interno nesse sentido.

Tendo essas considerações iniciais sobre a atividade inovativa e sua ocorrência como fator de desenvolvimento dos países, o trabalho segue com a apresentação das abordagens de análise do processo de inovação.

### 3. Abordagens de Análise do Processo Inovativo

De acordo com Pessali e Fernández (2006), as decisões a respeito do desenvolvimento e das escolhas de tecnologias alternativas têm forte caráter de irreversibilidade e cumulatividade, onde a herança das decisões passadas influencia as decisões presentes. As tecnologias perduram e são difundidas por vários meios, sendo que o sucesso individual de uma tecnologia constitui, em geral, uma condição necessária para que possa sobreviver. Nesse sentido, há três aspectos importantes:

- a) primeiro, quando não for interessante para a empresa a difusão de uma tecnologia para o ambiente, pode-se garantir sua sobrevivência simplesmente mantendo-a para si de forma operacional ao longo do tempo;
- b) segundo, quando a tecnologia em si é o produto a ser comercializado, a simples venda para outras firmas já promove sua reprodução;
- c) em terceiro, também pode haver imitações dentro de um ramo industrial, que podem ser minimizadas pelos recursos que garantem o direito de propriedade intelectual. (PESSALI; FERNÁNDEZ, 2006).

Segundo Nelson (1990), na abordagem schumpeteriana, as empresas detêm privadamente, por certo período de tempo, a nova tecnologia que elas criam, em detrimento

ao conhecimento científico público. As leis e a ética do capitalismo permitem que as firmas lucrem quando sua P&D cria algo que o mercado valoriza, induzindo os seus rivais a investirem em P&D. Ao mercado cabe as tarefas *ex post* de seleção das inovações oferecidas, assim como de seleção das próprias empresas. É nesse sentido que ocorrem os processos evolutivos, demonstrando um notável poder de aumentar as capacitações das pessoas e criando novas e eficientes tecnologias.

Assim, as escolhas tecnológicas por empresas, em uma economia capitalista, são seletivas, onde as tecnologias são selecionadas tanto de forma discricionária, quanto espontânea.

De forma discricionária, uma empresa pode adotar uma tecnologia em detrimento de outras sem que muitas pessoas estejam envolvidas no processo de escolha. [...] De forma espontânea ou não-intencional, um mercado com vários participantes pode sancionar ou não certas tecnologias através da soma de escolhas individuais. (PESSALI; FERNÁNDEZ, 2006, p. 97).

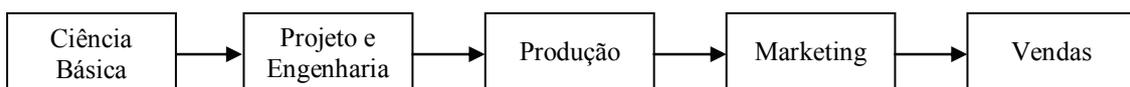
Na compreensão do desenvolvimento de paradigmas tecnológicos, tornou-se importante estudar e entender os efeitos dos fatores *push* e *pull*. Nesse contexto, duas abordagens de análise do processo de inovação se destacam: o modelo linear de inovação, por meio da abordagem *technology-push* (ou *science-push*); e a hipótese da demanda de mercado denominada *demand-pull* (ou *market-pull*); seguidos de modelos que fazem junção dessas abordagens, buscando a interação com outros fatores intra e extra-firma.

Nesse sentido, a abordagem *science-push* baseada no modelo linear de inovação representa o processo de inovação a partir da criação de novas idéias e teorias, cujo conhecimento decorre da pesquisa científica de caráter básico. “Como essas idéias relacionadas à pesquisa básica fundamentariam o conhecimento aplicado e o desenvolvimento tecnológico, elas seriam transferidas para a economia seguindo esta seqüência: pesquisa básica – pesquisa aplicada – desenvolvimento tecnológico.” (CAMPOS, 2006, p. 143). A pesquisa básica se constitui no trabalho científico de caráter teórico ou experimental, apresentando uma aplicação genérica que é refinada pela aplicada. Esta tem por objetivo a obtenção de resultados com finalidades práticas e específicas, onde o desenvolvimento tecnológico inclui o teste de tais idéias e teorias. Assim, o modelo linear é completado com a comercialização das inovações em grande escala.

Seguindo essa linha, alguns autores visualizam a tecnologia ou a demanda em vez da ciência como o início da inovação e substituem a pesquisa básica por descoberta tecnológica ou demanda de mercado. Assim, o modelo *science-push* é transferido para dentro do modelo *technology-push* ou do *market-pull*. (SCHMOCH, 2007).

De acordo com Rothwell (1994), as inovações se enquadram em cinco diferentes gerações, onde a primeira foi a geração do *technology-push*, que assumiu que um maior P&D interno resulta em sucessos dos novos produtos, ou seja, a inovação seria empurrada pela tecnologia desenvolvida internamente pela firma, conforme pode ser verificado na Figura 1.

FIGURA 1 – MODELO *TECHNOLOGY-PUSH* DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



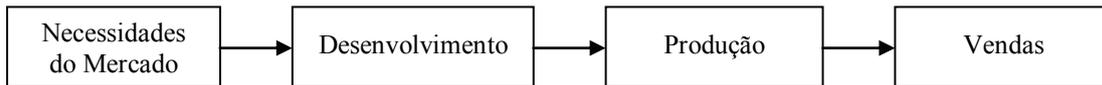
Fonte: Rothwell (1994, tradução nossa).

A diferenciação entre esses modelos ocorre devido ao papel atribuído às forças anteriores de mercado que moldam a direção do progresso técnico, relativo ao avanço da ciência e da tecnologia. O modelo *technology-push* enfatiza a oferta do processo de desenvolvimento técnico-científico como mecanismo básico, ou seja, como produto de programas de investimento relacionados à P&D. Dessa forma, ciência e tecnologia são

relatadas como tendo caráter neutro, possuindo desempenho independente das forças de mercado. (GUIMARÃES; VIANA, 2001).

Já no modelo de *demand-pull* a inovação é representada como uma escolha dentre as possibilidades técnicas da organização, de acordo com os sinais emitidos pelo mercado (GUIMARÃES; VIANA, 2001). Para Rothwell (1994), esse modelo é considerado a segunda geração de inovação, no qual o mercado era a fonte de idéias, direcionando a P&D que tinha um mero papel reativo no processo. A figura 2 apresenta a estrutura desse modelo.

FIGURA 2 – MODELO *DEMAND-PULL* (*MARKET-PULL*) DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



Fonte: Rothwell (1994, tradução nossa).

Mowery e Rosenberg (1979) realizaram uma análise de estudos empíricos de mudança técnica ao nível da empresa individual, os quais concluíram que a demanda de mercado é a influência dominante no processo de inovação, “estimulando” inovações em economias de mercado (abordagem *demand-pull*). Esses estudos enfatizaram que a demanda de mercado está mais associada a inovações bem-sucedidas do que às fontes de conhecimento externo advindas da pesquisa básica.

[...] a abordagem demand-pull simplesmente ignora, ou nega, a operação de um complexo e diverso conjunto de mecanismos secundários de oferta e demanda que estão alterando continuamente a estrutura de custos de produção (como também introduzindo produtos completamente novos) e que são então fundamentais à explicação do processo de inovação. (MOWERY; ROSENBERG, 1979, p. 142, tradução nossa).

O destaque é para a importância do fator da demanda de mercado sobre esse processo, o que não equivale ignorar a influência de fatores como a base científica e as condições tecnológicas internas e externas à firma sobre a inovação. Assim, o modelo *demand-pull* apresenta um indicativo importante de que a demanda é um fator adicional, além do conhecimento básico, a direcionar o processo de inovação. (CAMPOS, 2006).

Na Tabela 1, podem ser verificadas algumas diferenças entre esses modelos. No modelo *technology-push*, tanto a incerteza tecnológica como as despesas com P&D e a questão tempo são maiores em relação ao *demand-pull*. O primeiro modelo também pode ser caracterizado como de uma inovação radical, bem como um processo inovativo de aprendizado, enquanto o segundo tem como característica a adaptação.

TABELA 1 – DIFERENÇAS ENTRE OS MODELOS *TECHNOLOGY-PUSH* E *MARKET/DEMAND-PULL*

DESCRIÇÃO/ATRIBUTO	<i>TECHNOLOGY-PUSH</i>	<i>DEMAND-PULL</i>
Incerteza tecnológica	Alta	Baixa
Despesas com P&D	Alta	Baixa
Duração P&D	Longa	Curta
Integração cliente e P&D	Difícil	Fácil
Tipo de pesquisa de mercado	Qualitativa-exploratória	Quantitativa-levantamento
Tipo de processo inovativo	Tentativa e erro/aprendizado	Fato estruturado

Fonte: adaptado de Gerpott (2005) *apud* Brem e Voigt (2007).

Shikida e Lopez (1997) salientam que as principais críticas direcionadas ao modelo *technology-push* se referem à falta de explicação de como os fatores de produção afetam a ciência que, por sua vez, afetam a tecnologia; e ao reducionismo da visão linear verificada no modelo ciência-tecnologia-produção. Ainda segundo Guimarães e Viana (2001), embora esse modelo possa descrever a evolução ocorrida na indústria em áreas como a

biotecnologia e engenharia genética, com conhecimentos específicos; ele tem baixa capacidade em explicar essa evolução para indústrias maduras. Isso ocorre por ignorar fatores econômicos que são importantes na definição da direção e da taxa do progresso técnico.

De acordo com Dosi (1984), *apud* Carvalho (2005), o modelo de *demand-pull* também apresenta fraquezas, tais como: a) falta de capacidade em definir o momento e as razões adequadas para a escolha de um avanço tecnológico em detrimento a outros; b) as mudanças nas capacidades inovadoras que ocorrem com o passar do tempo são negligenciadas, não havendo relação direta com as mudanças das condições do mercado; e c) falta de evidências empíricas de que o mercado é o propulsor da atividade inovativa. Segundo Mowery e Rosenberg (1979), deve-se considerar tanto a demanda de mercado como a oportunidade tecnológica como condição necessária, mas não suficiente, para a inovação acontecer. Ambos têm que existir simultaneamente, além da existência de uma gama de estímulos importantes no processo de inovação. “Inovações que não são altamente sensíveis a ambos os conjuntos de forças são muito improváveis de alcançar o estado de sucesso comercial.” (MOWERY; ROSENBERG, 1979, p. 143, tradução nossa).

Da mesma forma, Nag, Corley e Gioia (2003) salientam que um foco único no modelo *technology-push* geraria processos criativos internos centrados no desenvolvimento pioneiro de tecnologia, tendo como base o avanço e melhorias tecnológicas. Nesse caso a organização estaria empurrando tecnologia no mercado sem identificar, primeiramente, o que o mercado necessita. Por outro lado, um foco apenas no *demand-pull* geraria menor pioneirismo em relação a tecnologia por ela mesma, direcionando-a para o atendimento às necessidades do mercado que gerará resultados em vendas. Mowery e Rosenberg (1979) salientam que as influências secundárias de demanda e oferta são cruciais para entender o processo de inovação e é a preocupação exclusiva com somente um desses modelos que é criticada por esses autores.

Tanto o modelo *demand-pull* quanto o *technology-push* reduz o progresso técnico a uma questão de demanda ou oferta, ausentando questões sobre outros determinantes da mudança tecnológica, tais como: o estado da arte da tecnologia, o processo de aprendizado, o dinamismo concorrencial de cada mercado em específico (SHIKIDA; LOPEZ, 1997). A interação entre os modelos *technology-push* e *demand-pull* é considerada importante para o processo inovativo. Sendo assim, o modelo *chain linked* (elo da corrente), proposto por Kline e Rosenberg (1986), *apud* OECD (2007), busca revelar como a inovação é gerada dentro das empresas e como ela é influenciada pelo que ocorre fora delas.

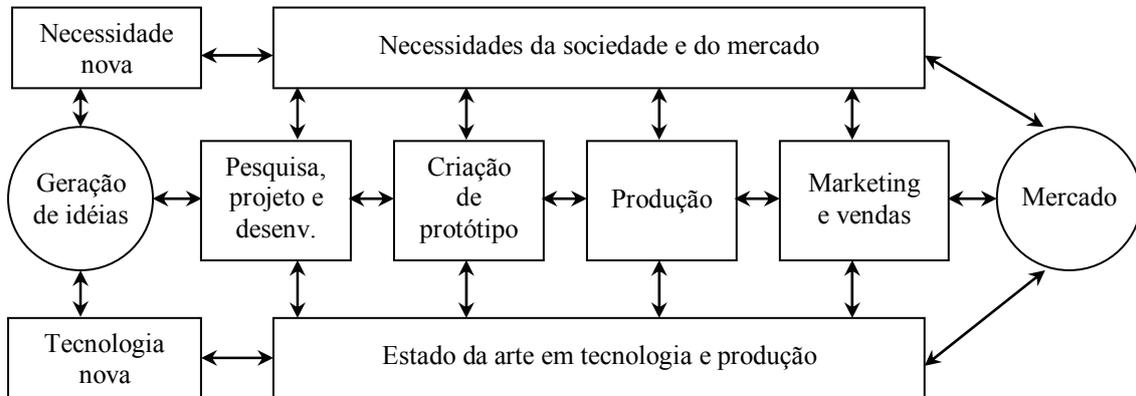
A inovação, para esse modelo, estaria na interação entre oportunidade de mercado e os conhecimentos e capacidade da empresa. Na interligação entre as funções, estariam envolvidos sub-processos cujos resultados são incertos, não havendo uma progressão linear. Assim, necessita de um retorno aos estágios anteriores para superar dificuldades encontradas no desenvolvimento, havendo um *feedback* entre todas as partes envolvidas no processo. O elemento de sucesso ou fracasso de um projeto de inovação estaria na capacidade das empresas em manter elos eficazes entre as diversas fases do processo de inovação. (OECD, 2007).

No modelo *chain linked*, a pesquisa é visualizada como uma forma de soluções de problemas, não apenas como fonte de idéias inventivas. Quando surgem problemas no processo de inovação, uma empresa usa sua base de conhecimentos (pesquisas anteriores, experiência prática e técnica). As dificuldades não resolvidas na base de conhecimentos são então repassadas para o sistema de pesquisas. (OECD, 2007).

A esse modelo Rothwell (1994) definiu como a terceira geração, caracterizada pelo “*coupling model of innovation*”, uma combinação entre os dois modelos anteriores, com uma forte ligação das áreas de marketing e de P&D (Figura 3). O autor salienta que os modelos de inovação *technology-push* e *demand-pull* foram considerados exemplos extremos

e atípicos de um processo mais geral de interação entre as capacidades tecnológicas e as necessidades do mercado.

FIGURA 3 – MODELO “COUPLING” DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



Fonte: Rothwell (1994, tradução nossa).

A quarta geração é representada pelo modelo integrado (*integrated innovation process*), baseado nas características de inovação em companhias japonesas principais. O modelo é caracterizado pela integração e desenvolvimento paralelo, onde as companhias integram os fornecedores no processo de desenvolvimento de novo produto, ao mesmo tempo em que integram as atividades dos diferentes departamentos. Ou seja, os departamentos trabalham simultaneamente no projeto (em paralelo), em lugar de consecutivamente (em série). (ROTHWELL, 1994).

A última geração de inovação é caracterizada pelo modelo de sistemas e redes, cuja base é o modelo integrado, caracterizada por uma variedade de práticas que possibilitam uma maior eficiência na produção. “Estas práticas incluem características organizacionais internas, fortes sistemas verticais articulados inter-firmas, sistemas horizontais externos e, mais radicalmente, o uso de sistema eletrônico sofisticado.” (ROTHWELL, 1994, p. 15, tradução nossa). Essa quinta geração do modelo do processo de inovação é composta por grandes redes integradas tanto horizontalmente quanto verticalmente, por associações entre firmas fornecedoras e consumidoras.

Portanto, este tópico desenvolvido relatou o que existe na literatura sobre modelos de inovação tecnológica, tendo como objetivo não limitar a visão apenas aos modelos *technology-push* e *demand-pull*. Entretanto, neste estudo será dada ênfase a esses dois modelos e a possibilidade de integração, pois têm aderência com os dados em estudo, os quais são apresentados e discutidos na seção 5 deste trabalho.

#### 4. Procedimentos Metodológicos do Estudo

A pesquisa é caracterizada como estudo de dados secundários, com tratamento qualitativo, em que foram realizadas pesquisas bibliográficas, documentais e dos dados primários apresentados pela PINTEC 2003/2005, especificamente do Estado do Paraná.

A pesquisa bibliográfica foi utilizada principalmente no levantamento do aparato teórico, em que foram abordados os estudos de autores que trataram do processo de adoção de novas tecnologias. O objetivo foi o de traçar uma base teórica dos modelos de mudança técnica, os quais se constituem nos impulsionares do processo inovativo.

Os dados secundários foram utilizados os extraídos da PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (IBGE, 2008). Essa pesquisa é de cunho nacional, realizada pelo IBGE junto às empresas industriais brasileiras, de levantamento de dados sobre as atividades inovativas. Os setores de atividades são os enquadrados na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

A utilização desses dados teve o propósito de realizar a análise do processo inovativo na indústria alimentícia paranaense, com ênfase nos modelos *technology-push* e *demand-pull* para adoção da inovação. A seleção desse setor foi intencional, tendo como norteador o fato de ele ser um dos que mais inovam, dentre os setores da indústria extrativa e de transformação do Paraná. Nesse sentido, para a análise pertinente ao estudo, optou-se por uma seleção intencional das Tabelas 2.1, 2.7 e 2.15, da PINTEC 2003/2005, relativas ao estado do Paraná (numeração utilizada pela PINTEC e mencionada neste trabalho de forma ilustrativa). Essas tabelas contemplam empresas que implementaram inovações e com dados importantes para caracterizar a amostra e prover a análise proposta. Segue-se então com essa análise no capítulo precedente.

## 5. Caracterização do Setor Alimentício e Análise dos Resultados do Estudo

Inicialmente, serão apresentados dados do setor de alimentos, visando mostrar sua relevância na economia do país e, conseqüentemente, justificar a escolha desse setor no presente estudo. O desenvolvimento tecnológico do setor de alimentos no Brasil teve início há cerca de 100 anos, quando a produção artesanal cedeu espaço para a de larga escala, juntamente com a introdução de novos processos de conservação e rápidos sistemas de distribuição. Iniciou-se, assim, um ciclo de mudanças que, juntamente com o crescimento do poder aquisitivo da população, incentivou o desenvolvimento de produtos. (MENDEZ, 2004).

A indústria de alimentos pode ser considerada um dos principais setores da economia brasileira, sendo de grande importância no desenvolvimento do país (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2003). Segundo dados da ABIA – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (2008), a indústria de alimentos participou, no período de 2002 a 2006, com uma média de 9,4% no PIB total do país (Tabela 2).

TABELA 2 – VALOR DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

VALOR DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL/ANO	2002	2003	2004	2005	2006
Indústria geral (bilhões de R\$)*	754,5	905,1	1.129,9	1.192,7	1.212,4
Indústria da alimentação**	137,2	166,7	186,4	195,7	208,4
Participação no PIB (%)**	9,3	9,8	9,6	9,1	9,0

Fonte: \* Dados do IBGE apud ABIA (2008).

\*\* Produtos alimentares + bebidas – dados da ABIA (2008).

O setor se difere dos demais devido a algumas características estratégicas importantes. De acordo com Oliveira e Oliveira (2003), esse setor industrial é altamente representativo na economia brasileira, exercendo um papel relevante em termos macroeconômicos para as contas externas brasileiras. Quanto às exportações para os principais países, a Tabela 3 apresenta o período de janeiro a dezembro de 2005, onde a Rússia aparece como o país que tem uma quantidade maior de produtos do setor de alimentos exportados pelo Brasil, com um total de US\$ 2,587 bilhões (ABIA, 2008).

TABELA 3 – PRINCIPAIS PAÍSES COM RELAÇÕES DE EXPORTAÇÃO COM O BRASIL NO SETOR ALIMENTÍCIO – 2005

PAÍSES	BILHÕES US\$	% TOTAL
Rússia	2,587	12,9
Japão	0,933	4,6
EUA	0,901	4,5
China	0,306	1,5

Fonte: ABIA (2008).

Por outro lado, “[...] a ocupação média da capacidade instalada coloca em evidência que o setor possui margem para crescer nos próximos anos, sem a necessidade de novos investimentos imediatos no parque produtivo.” (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2003, p. 5). Além disso, o mercado brasileiro oferece grande potencial para crescimento dessa indústria.

No que concerne à inovação, constitui-se em uma mola propulsora no desenvolvimento do setor, devido à competitividade gerada pela globalização, exigências dos clientes e fortes concorrentes internos. Sendo assim, a indústria de alimentos no Brasil, visando tornar-se cada vez mais competitiva, está se reestruturando comercial, produtiva e tecnologicamente. De acordo com Forcellini (2002), *apud* Mendez (2004), o Brasil com sua grande quantidade de matéria-prima agropecuária, pode, desenvolvendo tecnologias, tornar-se grande produtor de alimentos com alto valor agregado.

Devido à relevância desse setor no país e seu potencial de desenvolvimento tecnológico, foram utilizados neste trabalho os dados da PINTEC 2003/2005, relativos ao setor de alimentos. A PINTEC 2003/2005 envolveu um total de 91.055 empresas industriais em todo o Brasil, com dez ou mais pessoas ocupadas. Dentre essas, 30.377 (cerca de 33%) implementaram inovações de produtos/processos no período abrangido pela pesquisa. No Estado do Paraná, foco deste estudo, 3.154 empresas aparecem como inovativas, implementando inovações no produto e/ou no processo. Essas empresas representam cerca de 40% do total das pesquisadas no Paraná (7.792 empresas), conforme pode ser visualizado na Tabela 4.

TABELA 4 – EMPRESAS INDUSTRIAIS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES NO BRASIL E ESTADO DO PARANÁ – PERÍODO DE 2003-2005

ATIVIDADES DAS INDÚSTRIAS EXTRATIVAS E DE TRANSFORMAÇÃO	INOVAÇÃO DE PRODUTO E/OU PROCESSO	TOTAL
<b>Total Brasil</b>	30.377	91.055
<b>Total Paraná</b>	3.154	7.792
Fabricação de produtos alimentícios	348	782
Fabricação de produtos têxteis	154	418
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	543	1.043
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	154	265
Fabricação de produtos de madeira	266	840
Fabricação de celulose e outras pastas	4	11
Edição, impressão e reprodução de gravações	177	383
Fabricação de produtos químicos	166	290
Fabricação de artigos de borracha e plástico	142	473
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	24	415
Fabricação de produtos de metal	281	680
Fabricação de máquinas e equipamentos	214	365
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	60	116
Fabricação de material eletrônico básico	25	49
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	32	49
Fabricação de peças e acessórios para veículos	64	157
Fabricação de artigos do mobiliário	262	655
Fabricação de produtos diversos	17	101
Outras	220	699

Fonte: adaptado da PINTEC 2003/2005.

Dentre as empresas que fazem inovação no produto e/ou no processo no Estado do Paraná, cabe o destaque para as de fabricação de produtos alimentícios, que compõem o segundo maior número das pesquisadas, perfazendo um total de 348 empresas (Tabela 4).

Portanto, esse é o número total que será utilizado como base para este estudo, a partir do qual serão analisados os indicadores do processo inovativo paranaense no setor de alimentos.

Visando uma melhor compreensão das atividades inovativas no setor de alimentos, podem-se considerar os dispêndios das empresas nessas atividades. Na Tabela 5 são demonstradas as despesas com pesquisa e desenvolvimento (P&D). Percebe-se que das 142 empresas paranaenses que implementaram inovações no ano de 2005, apenas 33 realizaram P&D interno. Isso demonstra que a inovação ainda não é endogenamente desenvolvida pela grande maioria das empresas analisadas e que elas dependem de aquisição externa à empresa. Por outro lado, pode-se considerar que o desenvolvimento tecnológico caracterizado pela abordagem *technology-push*, com altas despesas em P&D interno, conforme mostrado na Tabela 1, não se verifica nesse setor no Paraná. Esse valor baixo sugere que as empresas podem realizar a recolocação ou a substituição de produtos, e não esforços em desenvolver pesquisa interna ou externamente para inovação em produtos e/ou processos.

TABELA 5 – DISPÊNDIOS REALIZADOS PELAS EMPRESAS NAS ATIVIDADES INOVATIVAS – SETOR DE ALIMENTOS DO ESTADO DO PARANÁ – 2005

DESCRIÇÃO	NÚMERO DE EMPRESAS	VALOR (1.000 R\$)
Receita líquida de vendas	-	13.191.821
Valor despendido em P&D	142	208.258
Atividades internas de P&D	33	22.937

Fonte: adaptado da PINTEC 2003/2005.

Um fator a destacar é a importância das atividades relacionadas à inovação no setor de alimentos paranaense mencionada pelas 348 empresas. Apesar de serem consideradas como empresas inovativas, a Tabela 6 demonstra que tanto o desenvolvimento da P&D interna, quanto a aquisição externa não tem importância ou não foram realizadas no período de 2003 a 2005 (cerca de 90% e 99% respectivamente). O fator determinante para aproximadamente 76% das empresas é a aquisição de máquinas e equipamentos, como forma de realizar inovações, com alto grau de importância. Esses dados caracterizam então inovação no processo, bem como, em alguns casos inovações no produto como uma causa ou consequência. Por outro lado, o fator treinamento é bastante considerado, onde cerca de 51% das empresas consideram de grande importância às atividades inovativas.

TABELA 6 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES INOVATIVAS – SETOR DE ALIMENTOS DO ESTADO DO PARANÁ – 2003/2005

TIPO DE ATIVIDADE	GRAU DE IMPORTÂNCIA		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA E NÃO REALIZOU
Atividades internas de P&D	31	4	313
Aquisição externa de P&D	3	2	343
Aquisição de outros conhecimentos externos	71	6	271
Aquisição de software	13	4	331
Aquisição de máquinas e equipamentos	264	18	66
Treinamento	177	41	130
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	42	56	251
Projeto industrial e outras preparações técnicas	94	11	243

Fonte: adaptado da PINTEC 2003/2005.

Nesse sentido, nota-se que as empresas voltam seus esforços inovativos em aquisição de máquinas e equipamentos e treinamento de pessoal, o que poderia caracterizar como um fator vinculado à *technology-push*, nesse esforço da empresa desenvolver tecnologia internamente gerando a inovação. Mas, quando analisada a atividade “introdução das inovações tecnológicas no mercado” (Tabela 6), nota-se um grau de importância baixo ou não

realizada (12%) dessa atividade no período. Dessa forma, acredita-se que as empresas se esforçam para melhorias internas, porém não no intuito de introduzir inovações no mercado, mas pode sugerir que esses esforços estejam voltados principalmente para incrementar um produto já existente. Essa relativa falta de incremento às inovações que parte das empresas não deve ser causado pela falta de pessoal qualificado ou por falta de equipamentos e máquinas, pois conforme dados da Tabela 6, verifica-se que as empresas consideram esses dois fatores como importantes.

Outra questão a ser destacada é a fonte de informações empregada para a adoção de inovações na indústria de alimentos do Paraná. A Tabela 7 apresenta as fontes mencionadas pela pesquisa e o grau de importância que as empresas do setor atribuíram a cada uma delas. Para o objeto de estudo pretendido por este trabalho, destacam-se e são analisadas a partir do Gráfico 1 as principais fontes extraídas dessa tabela, que podem caracterizar os modelos *technology-push* e *demand-pull*.

TABELA 7 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÕES EMPREGADAS – SETOR DE ALIMENTOS DO ESTADO DO PARANÁ – 2003/2005

TIPO DE FONTES	GRAU DE IMPORTÂNCIA		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA E NÃO REALIZOU
Departamento de P&D da empresa	15	9	15
Outras áreas da empresa	179	42	128
Outra empresa do grupo	7	6	10
Fornecedores	95	148	105
Clientes ou consumidores	145	89	114
Concorrentes	78	146	125
Empresas de consultoria e consultores independentes	15	15	319
Universidades e institutos de pesquisa	9	17	322
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	8	21	320
Instituições de testes, ensaios e certificações	9	25	315
Licenças, patentes e <i>know how</i>	12	44	24
Conferências, encontros e publicações especializadas	32	37	279
Feiras e exposições	127	32	189
Redes de informação informatizadas	110	83	155

Fonte: adaptado da PINTEC 2003/2005.

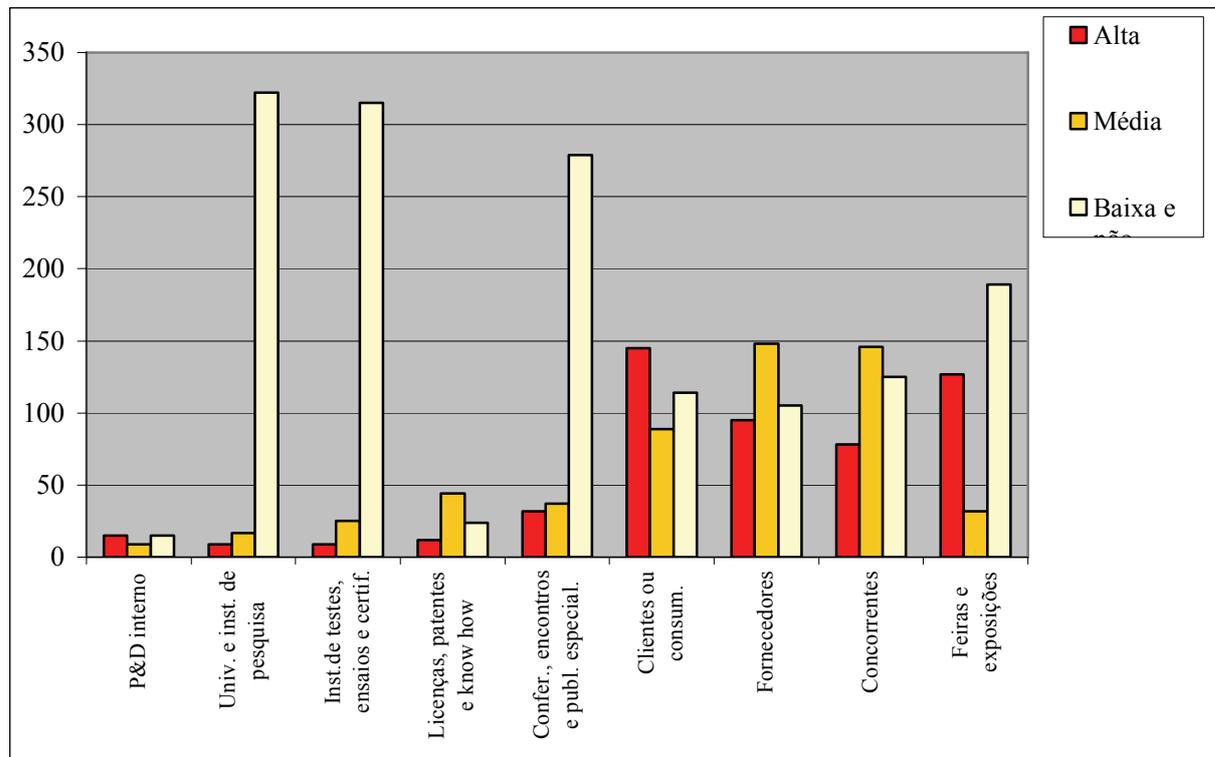
No Gráfico 1, tendo como base o referencial teórico, foram separadas as fontes de informações entre o modelo *technology-push* e *demand-pull* de acordo com as características sugeridas em cada modelo, resultando na seguinte divisão:

- a) *technology-push* é caracterizado pelas fontes de: P&D interno; universidades e institutos de pesquisa; instituições de testes, ensaios e certificações; licenças, patentes e *know how*; conferências, encontros e publicações especializadas.
- b) *demand-pull*: clientes ou consumidores; fornecedores; concorrentes; feiras e exposições.

Na visualização do Gráfico 1, percebe-se que as fontes que caracterizam o modelo *technology-push* não foram evidenciadas pelo setor de alimentos como de importância ao processo inovativo. O que se destaca desses dados é que os graus mais altos de importância são as fontes que caracterizam o modelo *demand-pull*. Isso demonstra que os fatores relacionados ao mercado são mais importantes para as empresas do setor de alimentos do que as fontes de conhecimento advindas da pesquisa.

Considerando esse setor como tradicional, os fatores relacionados ao mercado, voltados para as necessidades dos clientes, estão mais caracterizados como fontes de informação empregadas no processo inovativo dessas empresas. Assim, essa questão pode ser influenciadora na opção pelo modelo *demand-pull* pela maior parte das empresas.

GRÁFICO 1 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÕES EMPREGADAS – SETOR DE ALIMENTOS DO ESTADO DO PARANÁ – 2003/2005



Fonte: dados da PINTEC 2003/2005.

No entanto, como salientam Mowery e Rosenberg (1979) e Brem e Voicht (2007), focar em apenas um desses modelos pode ser prejudicial às empresas, bem como não caracteriza as influências secundárias do processo de inovação. No caso do setor em estudo, o foco no modelo *demand-pull* tende a inovações nos produtos e serviços atuais, com forte tendência a ameaças de um competidor com inovações tecnológicas. Apesar de esse setor ter se configurado como tendencioso para o modelo *demand-pull*, também não se pode ignorar completamente a influência de fatores da base científica e as condições tecnológicas internas e externas ao mercado (CAMPOS, 2006).

## 6. Considerações Finais

Albuquerque (2006) salienta que na teoria schumpeteriana, a busca de lucros pelas empresas é a motivação essencial para a introdução permanente de inovações, constituindo-se em uma característica da dinâmica dos países capitalistas. Dessa forma, a inovação, incremental ou radical, em mercados onde a competição configura-se fortemente, a inovação surge como sinônimo de lucro, bem como uma forma de diferenciação e manutenção da empresa nesse mercado.

Conforme visto anteriormente, a inovação pode ser caracterizada pela introdução de um novo produto, a abertura de um novo mercado, a conquista de uma nova fonte de oferta de matéria-prima e a novidade na organização industrial. Assim, a inovação pode surgir de diversas formas, não apenas no produto e/ou processo. Neste estudo, o foco foi direcionado apenas à inovação no produto e/ou no processo, como forma de estudar os fatores determinantes e relacionados a essa adoção, sob a luz dos modelos do processo inovativo.

A inovação no produto e/ou no processo, quando visto sob a perspectiva dos modelos *technology-push* e *demand-pull*, revela pontos sobre a posição do setor alimentício

no mercado quanto à inovação e também sobre sua forma de inovar. O setor alimentício foi propositalmente selecionado já que é um dos setores tradicionais que mais inovam no país, e possui posição estratégica no mercado brasileiro. Na análise dos dados, verificou-se que a indústria alimentícia realiza inovações voltadas mais para o mercado, tendo como base as necessidades dos clientes em detrimento às inovações desenvolvidas através de pesquisa interna ou externa. Pode-se, então, caracterizar as inovações de cunho mais incremental do que radical e hipoteticamente considerar o fator imitação presente no setor.

Dessa forma, de acordo com a proposta inicial de analisar como as empresas de alimentos do estado do Paraná realizam suas inovações, segundo o modelo *demand-pull* e *technology-push*, e respondendo à questão de pesquisa, pôde-se inferir que grande parte das empresas realiza inovações baseadas em informações de demanda de mercado, tendo como norteador as necessidades dos clientes. Conforme discutido na revisão da literatura, não se deve focar em excesso em apenas um desses modelos, pois é prejudicial, conduzindo a inutilidade do setor de P&D e a ameaças de competidores baseados em novas tecnologias (BREM e VOICHT, 2007). Um foco único no modelo *technology-push* não explica o processo de inovação em indústrias maduras, ignorando fatores econômicos que são importantes na definição da direção e da taxa do progresso técnico. (GUIMARÃES; VIANA, 2001). Por outro lado, uma forte concentração no modelo *demand-pull* tende a descaracterizar a importância e a influência das melhorias cumulativas em tecnologia que tem um papel crítico e negligenciado em responder pela atividade inovadora (MOWERY; ROSENBERG, 1979). Assim, salienta-se que mesmo com maior tendência a demanda de mercado nas indústrias de alimentos do Paraná, os dados indicam que não se pode ignorar totalmente a influência de fatores de base científica no processo inovativo dessas empresas, e até mesmo considerar certa interação entre oportunidade de mercado e conhecimentos e capacidade da empresa.

Para o presente estudo, pode-se levantar a hipótese de que as empresas do setor alimentício, sendo considerado um setor tradicional, tenham esse comportamento devido aos altos custos e incertezas do modelo *technology-push*, bem como a necessidade de resultados com certo grau de certeza e a curto prazo. Pois, este modelo enfatiza a oferta do processo de desenvolvimento técnico-científico como produto de programas de investimento relacionados à P&D, além do fator custos elevados, o retorno a curto prazo não é totalmente garantido.

Portanto, para o desenvolvimento de pesquisa futura, sugere-se um estudo de métodos mistos (quantitativo/qualitativo) que tenha foco na hipótese acima levantada, com um aprofundamento maior nas especificidades do setor em estudo. Especificamente analisar as causas/conseqüências do baixo interesse dessas indústrias pela P&D, seja por meio de realização interna ou aquisição externa, em parceria com universidades e institutos de pesquisa.

### Referências

- ALBUQUERQUE, E. da M. e. A apropriabilidade dos frutos do progresso técnico. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec- Ordem dos Economistas do Brasil, 2006 . Cap. 10, p. 232-259.
- ABIA – Associação Brasileira das indústrias da alimentação. **Economia e comércio exterior**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/visit/ecopubl.asp>> Acesso em: 14 abr. 2008.
- BREM, A.; VOIGHT, KAI-I. Pull vs. Push – strategic technology and innovation management for a successful integration of market-pull and technology push activities. In: INTERNACIONAL ASSOCIATION FOR MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 2007, Califórnia, **Relação de trabalhos**. Califórnia: Elsevier, 2007. 1 CD-ROM.

- CAMPOS, A. L. S. de. Ciência, tecnologia e economia. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec- Ordem dos Economistas do Brasil, 2006 . Cap. 6, p. 137-167.
- CARVALHO, C. R. F. de. **Gás natural como fator de competitividade na indústria química**: estudo de caso: Millennium Chemicals – Bahia. Salvador, 2005. 124 f. Dissertação (mestrado Profissional em Administração) – Núcleo de pós-graduação em administração, Universidade Federal da Bahia.
- DOSI, G.; ORSENIGO, L.; LABINI, M. S. **Technology and Economy**. LEM Working Paper Series. Pisa: Sta. Anna School of Advanced Studies, 2002.
- FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v.19, p.5-24, 1995.
- GUIMARÃES; R. F. N.; VIANNA, C. M. de. **Tendências Mundiais**. Diagnóstico Global e Estado da Arte no Brasil. Disponível em: [http://dtr2001.saude.gov.br/scie/decit/2conferencia\\_ct/anais\\_conferencia\\_nacional%20-%202parte.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/scie/decit/2conferencia_ct/anais_conferencia_nacional%20-%202parte.pdf)> Acesso em: 19 ago. 2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br>> Acesso em: 14 abr. 2008.
- MENDEZ, S. I. **Um método para o desenvolvimento de produtos alimentícios aplicado em uma indústria avícola**. Florianópolis, 2004. 95f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- MOWERY, D; ROSENBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. **Research Policy**, v. 8, p. 102-153, abr. 1979.
- NAG, R.; CORLEY, K. G.; GIOIA, D. A. Innovation tensions: chaos, structure, and managed chaos. In: SHAVININA, L. **The international handbook on innovation**. Elsevier, 2003. p. 607-618.
- OECD – Organização para cooperação econômica e desenvolvimento. **Manual de Oslo**. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/imprensa/sala\\_imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf)> Acesso em: 17 ago. 2007.
- NELSON, R. R. Capitalism as an Engine of Progress. **Research Policy**, Amsterdam, v. 19, n. 3, p. 193-214, jun. 1990.
- OLIVEIRA, G.; OLIVEIRA, B. Evolução e perspectivas da indústria alimentícia brasileira. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA-US, 6, 2003, São Paulo. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/6semead/index.htm>> Acesso em: 14 abr. 2008.
- PESSALI, H. F.; FERNÁNDEZ, R. G. A tecnologia na perspectiva da economia institucional. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec- Ordem dos Economistas do Brasil, 2006 . Cap. 4, p. 87-111.
- ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.
- SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovação. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec - Ordem dos Economistas do Brasil, 2006 . Cap. 17, p. 415-448.
- SCHMOCH, U. Double-boom cycles and the comeback of science-push and market-pull. **Research Policy** (2007), doi: 10.1016/j.respol.2006.11.008.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SHIKIDA, P. F. A.; LOPEZ, A. A. O. A questão da mudança tecnológica e o enfoque neoclássico. **Teor. Evid. Econ.**, Passo Fundo, v. 5, n. 9, p. 81-92, maio 1997.

SZMRECSÁNYI, T. A herança schumpeteriana. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec- Ordem dos Economistas do Brasil, 2006 . Cap. 5, p. 112-134.