

Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro

Luiza Sidonio, Luciana Capanema, Diego Duque Guimarães
e João Vitor Amaral Carneiro

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro

Luiza Sidonio

Luciana Capanema

Diego Duque Guimarães

João Vitor Amaral Carneiro*

Resumo

A introdução de inovações em diversos setores vem contribuindo para repositonar empresas e países. No Brasil, a agropecuária vem se destacando, mas a indústria de processamento de alimentos não vem sendo tão bem-sucedida. Este estudo se fundamentou no modelo de Pavitt (1984) para entender a dinâmica da inovação no complexo agroindustrial, com foco na indústria de alimentos. Concluiu-se que a indústria brasileira de alimentos não inova menos do que a de transformação, mas que o grau de ineditismo ainda é baixo, representando, em muitos casos, novidades apenas para a firma. O regime de apropriabilidade relativamente fraco e hábitos alimentares rígidos podem contribuir para esse fato. No entanto, existem oportunidades a serem exploradas, como alimentos funcionais, semiprontos e *light*. Como o financiamento à inovação é fundamental, o BNDES pode apoiar as firmas nacionais para fortalecerem suas capacitações e parcerias com seus fornecedores de máquinas, químicos e embalagens.

* Respectivamente, economista, gerente, economista e estagiário do Departamento de Agroindústria da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem as informações fornecidas por pesquisadores da Embrapa Agroindústria de Alimentos e a colaboração de Jaldir Freire Lima e Luciano Velasco, isentando-os de qualquer responsabilidade por incorreções porventura remanescentes no artigo.

Introdução

Vários estudos vêm apontando que a produção, a adoção e a difusão de inovações tecnológicas são fatores essenciais para o desenvolvimento econômico e mudanças sociais de uma nação e que essas mudanças tecnológicas têm sido uma característica comum dos produtos e dos setores nos quais os países de alta renda competem no mercado mundial [Soete (1981)].

As nações que investem maciçamente em educação, ciência e tecnologia dispõem de maior capacidade de inovar e se atualizar tecnologicamente, garantindo, assim, maior vantagem competitiva diante dos outros países.

O Brasil vem se mostrando competitivo internacionalmente na produção de várias matérias-primas agropecuárias, não alcançando, entretanto, o mesmo desempenho nos manufaturados derivados delas, como no caso dos alimentos processados.

A acentuada tendência de crescimento demográfico mundial, a melhoria de renda nos países emergentes, o processo de urbanização e o consequente crescimento da demanda por alimentos representam uma oportunidade para o Brasil se posicionar como principal fornecedor global de alimentos. O país não garantirá a supremacia alimentar se não processar seus produtos, se produzir apenas *commodities*. Alimentos manufaturados, além de gerar maior valor agregado às firmas brasileiras, também têm maior durabilidade, podendo ser exportados para regiões mais remotas.

Utilizando o modelo teórico de Pavitt (1984), este artigo busca analisar a dinâmica das inovações no complexo agroindustrial (CAI) com base no exame das relações de seu elo dinâmico, a indústria de alimentos, segmento que demanda novos produtos e processos de todos os demais elos. Com essa finalidade, o artigo está organizado em mais seis seções.

A próxima caracteriza o CAI e sua relevância na economia brasileira. A terceira expõe conceitos relativos à inovação que serão utilizados em sua análise. A quarta seção aborda as estratégias competitivas segundo Porter (1947) e as tecnológicas formuladas por Freeman e Soete (1997) e suas relações com a indústria brasileira de alimentos. A quinta consiste na análise da dinâmica da inovação no âmbito interno da indústria de alimentos e de suas relações com suas indústrias fornecedoras, com base na taxonomia proposta por Pavitt (1984), e aponta tendências de consumo e tecnológicas. Na sequência, a sexta seção trata da atuação do BNDES no apoio à inovação,

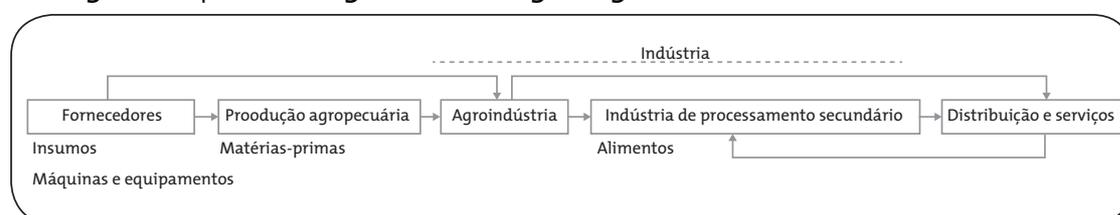
com destaque para o CAI. E, por fim, são apresentadas as considerações finais dos autores, com base na análise realizada e no papel do BNDES como promotor do desenvolvimento econômico e social.

Complexo Agroindustrial (CAI)

O setor agropecuário é de extrema importância para a economia nacional. Em 2011, foi responsável por 22% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro [Cepea (2012)] e, em 2012, por 40% das exportações [AgroStat Brasil (2013)].

Para efeito de análise, as atividades econômicas que compõem o CAI podem ser classificadas em macrosegmentos, conforme Fluxograma 1: fornecedores (responsáveis pelos insumos e equipamentos agrícolas e industriais), produção de matérias-primas (produtos agropecuários em geral), industrialização (processamento de produtos primários – agroindústria; processamento secundário – indústria de alimentos) e distribuição e serviços (envolvendo a comercialização de produtos primários e processados).

Fluxograma 1 | Macrosegmentos do agronegócio



Fonte: Elaboração BNDES.

A etapa de industrialização compreende ao menos dois segmentos distintos: a agroindústria e a indústria de processamento secundário (que inclui alimentos). Na agroindústria, o processamento primário de produtos agropecuários gera tanto produtos finais quanto insumos padronizados consumidos pela indústria de processamento secundário, enquanto nesta geram-se produtos intermediários ou finais passíveis de diferenciação.

Para fins analíticos, foi utilizada essa segmentação simplificadora. Contudo, existe uma ampla gama de possibilidades para a firma alimentícia: ela pode ser verticalizada e abranger vários elos simultaneamente. Ainda nesses casos, gerencialmente é comum segmentá-los em unidades de negócio.

Dentre os componentes do CAI, destaca-se a indústria de alimentos (processamento secundário), desempenhando o papel de eixo dinâmico do complexo e, por isso, eleita como objeto deste artigo.

A indústria de alimentos respondeu por 42% do PIB do agronegócio [Abia (2013) e Cepea (2012)], com um faturamento líquido de R\$ 316,5 bilhões e gerou 1.620.700¹ empregos em 2011 [Abia (2013)].

Essas características justificam a implementação de políticas públicas direcionadas ao aumento do grau de processamento dos alimentos e da produtividade da indústria alimentícia, de forma a beneficiar todos os macrosegmentos do agronegócio e, por conseguinte, a economia brasileira.

Inovação: alguns conceitos

Os economistas clássicos consideravam a tecnologia exógena, disponível a qualquer firma, e não como um dos fatores explicativos do desenvolvimento econômico de um país [Moura (2003)].

Schumpeter (1911) foi o primeiro a atentar para a importância das inovações para a dinâmica competitiva do capitalismo. Elas representam uma vantagem decisiva em custos ou diferenciação, presentes no próprio fundamento dos lucros. Concorrem com o velho e precisam criar sua demanda: trata-se da tentativa de diferenciação e/ou criação de vantagens competitivas que gerem posições de monopólio ou lucros extraordinários temporários. A concorrência efetiva ou potencial estimula a busca por inovações, enquanto os riscos e incerteza as coíbem.

Como os resultados dos desenvolvimentos da inovação são incertos e a receptividade do mercado ao novo também é desconhecida, muitos empresários preferem não incorrer nesses riscos.

De acordo com Freeman (1982), inovação é o processo que inclui as atividades técnicas, a concepção, o desenvolvimento e a gestão e que resulta na comercialização de novos (ou melhorados) produtos ou na utilização de novos (ou melhorados) processos. Ou seja, diferentemente de invenções, que se limitam à criação de um processo, uma técnica ou um produto, a inovação é a introdução da invenção no mercado de algo novo ou aprimorado.

¹ Nova base de emprego, a partir de 2003: de acordo com a Rais/MTE, a indústria da transformação passou de um total de 5.148 trabalhadores para 5.356 e a indústria de alimentação passou de 881 trabalhadores para 1.006.

Nesse ponto, vale a pena resgatar que o processo de inovação contempla, além da geração de um novo produto ou processo, as fundamentais etapas de adoção e difusão² desses bens ou tecnologias no mercado.

Schumpeter (1939) classificou em cinco categorias as inovações: novos produtos, novos métodos de produção, novos mercados, novas fontes de matéria-prima e novas formas de organização. Contudo, a maior parte dos estudos empíricos enfocam as inovações de produto e processo, consideradas mais fáceis de serem mensuradas. Neste artigo, apenas essas duas formas serão tratadas.

As inovações podem ser incrementais ou radicais. Para defini-las, é necessária a introdução de dois conceitos prévios: trajetória tecnológica e paradigma tecnológico. Dosi (1982, p. 152) define paradigma tecnológico³ como

[...] um modelo ou padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseado em princípios altamente selecionados derivados das ciências naturais e em tecnologias selecionadas, juntamente com as regras específicas que buscam adquirir conhecimento novo e salvaguardá-lo, quando possível, da difusão rápida aos concorrentes.

Trajectoria tecnológica, por sua vez, é um padrão “normal” de atividades, circunscrito a um paradigma determinado; são melhorias ao longo de uma linha específica, realizadas por meio de *trade-offs* econômicos e tecnológicos do paradigma [Kupfer (1996)].

Com base nesses conceitos, é possível definir inovação incremental como melhoramentos sobre uma mesma trajetória técnica e inovação radical como saltos descontínuos na tecnologia de produtos e de processos fora da trajetória até então percorrida. A inovação radical também pode representar um novo paradigma tecnológico.

Para que se compreendam os determinantes dos padrões setoriais de inovação, Malerba e Orsenigo (1990; 1993) propõem um conjunto de propriedades das tecnologias aplicáveis a determinado setor que compõem o chamado “regime tecnológico”. Entre elas, constam as condições de oportunidade e apropriabilidade e o grau de cumulatividade do conhecimento tecnológico.

² O termo difusão, no texto, significa a propagação da inovação no mercado.

³ De acordo com Tigre (1998), um novo paradigma seria um conjunto de mudanças técnicas, organizacionais e sociais que altere produtos e processos, crie novas indústrias e estabeleça novas trajetórias tecnológicas, produzindo efeitos significativos em toda a economia.

Dosi (1988) destaca que as oportunidades – parcialmente decorrentes de avanços científicos e parcialmente derivadas dos conhecimentos acumulados pela firma – e as condições de apropriabilidade são fundamentais indutores de inovação nas firmas. Atenta, ainda, para a importância das condições de mercado: “[...] os padrões setoriais de mudanças técnicas observados são o resultado da interação de vários tipos de induções de mercado, por um lado, e de combinações de oportunidades e apropriabilidades, por outro lado” (p. 20).

Exemplos de condições de mercado que influenciam as decisões da firma em inovar são: receptividade dos consumidores a novos produtos e mudanças na demanda, no preço da energia e de outros insumos de produção e nos preços relativos, como relação preço do trabalho *versus* preço das máquinas. Elas podem tanto influenciar a direção do progresso técnico em um paradigma tecnológico quanto contribuir para a seleção de novos paradigmas [Dosi (1988)].

Em relação aos conhecimentos que configuram as oportunidades, existem os científicos, formais e codificáveis e os tácitos, internos e específicos à firma. Os neoschumpeterianos, ao contrário dos neoclássicos, defendem que a tecnologia é endógena e o conhecimento nem sempre é público e disponível. Há processos de aprendizagem e cumulatividade nas empresas, tornando o conhecimento um ativo intangível, sujeito a curvas de aprendizado.

Dada a crescente complexidade do processo inovativo, o desenvolvimento, a introdução e a difusão de inovações assumem, cada vez mais, a forma de um processo interativo de aprendizado, baseado em intercâmbio contínuo de informações e conhecimento entre produtores e usuários de tecnologias, o que altera permanentemente as capacitações dos agentes. O aprendizado por interação é um processo dinâmico, que se estabelece não apenas com fornecedores, mas também com academia, concorrentes e consumidores, em um amplo sistema de inovação [Lundvall (2009)].

O enfoque dado pela literatura econômica ao processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) como hierarquicamente superior a outras atividades no processo inovativo é excessivo. Em estudo realizado pela International Business Machines (IBM) com 750 presidentes de seus clientes efetivos ou potenciais, a principal fonte de informação para inovação citada foram os empregados, seguida de parceiros comerciais e de clientes, nessa ordem. O processo de P&D interno foi a oitava fonte mais importante [Bednarz

(2006)]. Ou seja, o conhecimento tácito dos funcionários, os processos interativos de aprendizagem e o *learn by doing* são muito importantes no processo inovativo.

Portanto, a inovação tem caráter sistêmico, resulta da interação entre os diferentes agentes. Isto é, ela não é linear, resultante apenas do fluxo que se inicia na pesquisa científica; passa pelo desenvolvimento e chega à validação e introdução do novo produto/processo no mercado. Trata-se de um processo de aprendizado movido a *feedback*, que envolve conhecimentos advindos de diversas atividades e experiências acumuladas dos diversos agentes e de suas interações, e no qual as rotinas e o histórico da empresa determinam suas capacitações futuras, havendo dependência dos caminhos galgados no passado (*path dependence*). Em suma, as oportunidades de inovação da firma derivam não apenas dos avanços da ciência, mas também de suas experiências e conhecimentos acumulados.

Em relação à apropriabilidade, Dosi (1988, p. 19) a define como “[...] propriedade dos conhecimentos tecnológicos e dos artefatos técnicos, do mercado e do ambiente legal que viabilizam as inovações e as protegem, em graus variados, como ativos geradores de renda, das imitações dos concorrentes”.

Há várias possibilidades de apropriação das inovações. As formas e os graus de apropriabilidade mais utilizados diferem entre setores, indústrias e tecnologias e não se limitam apenas a patentes. Marca registrada, segredo industrial, defasagem para a cópia (*lead time*), curvas de aprendizagem necessárias para a cópia do produto, processo contínuo de inovação e controle de competências complementares são formas importantes de apropriação.

Segundo Teece (2005), patentes costumam ser pouco eficazes, sobretudo na proteção de inovações de processo, pois esta é uma modalidade tecnicamente mais sujeita a imitação. Ademais, conferem reduzida proteção, em particular para empresas menores, uma vez que os requisitos legais para manter sua validade são bastante custosos, exigindo que a firma tenha fôlego financeiro suficiente. Assim, as patentes costumam ser um mecanismo complementar de apropriação (exceto para setores específicos, como indústria química). Curvas de aprendizagem e *lead time* tendem a ser as formas de proteção mais efetivas e, por isso, mais utilizadas nas inovações de processo, enquanto patentes e curvas de aprendizado são mais comuns em inovações de produto [Dosi (1988)].

Em relação aos graus de apropriabilidade, Teece (2005) denominou regime de apropriabilidade a facilidade de a inovação ser imitada. O conceito está relacionado tanto à eficácia dos direitos de propriedade intelectual quanto à facilidade de replicação da inovação. Caso a tecnologia seja difícil de se replicar e o sistema de propriedade intelectual seja eficaz, o regime de apropriabilidade será forte e representará uma barreira à imitação. Se a tecnologia for facilmente replicável e o sistema de propriedade intelectual for ineficaz, a apropriabilidade será fraca. Entre esses extremos, existe uma gama de situações intermediárias.

Quando os regimes de apropriabilidade são rígidos, os inovadores se asseguram de que sua inovação se traduzirá em retorno econômico/financeiro por um período. Contudo, essa possibilidade não está disponível para a maior parte dos setores. Quanto mais fraco o regime de apropriabilidade, maior a facilidade de a inovação ser imitada e menores os incentivos para a firma inovar.

Segundo Malerba e Orsenigo (1997), regimes tecnológicos caracterizados por alto nível de oportunidades tecnológicas tendem a ter padrões de inovação caracterizados por turbulência na entrada de inovadores, alta instabilidade na hierarquia das firmas e tendência à concentração setorial. Ao contrário dos regimes com baixo nível de oportunidades tecnológicas, que tendem a apresentar entrada limitada de inovadores e restrição ao crescimento da inovação nas firmas estabelecidas. Como consequência, espera-se grande estabilidade dos maiores inovadores e menor concentração.

Pelo exposto, conclui-se que existem diferenças intersetoriais e intertemporais quanto a conhecimento, cumulatividade, apropriabilidade e oportunidades das inovações: elas são geradas, difundidas e utilizadas de formas diversas, pois cada setor tem dinâmica própria que o induz a um comportamento específico [Dosi (1988)].

Essas características foram classificadas por Pavitt (1984), com base nos dados coletados por Townsend *et al.* (1981), em uma taxonomia com três categorias: (1) dominadas por fornecedores; (2) intensivas em produção; e (3) baseadas em ciência. Essa classificação se estabelece em função das fontes de tecnologia, das demandas dos usuários e das possibilidades de apropriação por parte das firmas.

Os setores com firmas dominadas pelos fornecedores, de acordo com Pavitt, seriam aqueles em que as firmas são pequenas em relação aos for-

necedores, e que teriam, em geral, baixa capacitação de engenharia e da atividade interna de P&D. Dessa forma, a maior parte das inovações desse grupo viria dos fornecedores de máquinas e insumos, embora algumas vezes firmas maiores possam contribuir com inovações (em geral, de processo). As inovações desse grupo visam, em geral, à redução de custos, já que há poucas oportunidades de diferenciação de produtos nesses setores. Entre os setores que se encaixariam nessa categoria, estariam aqueles mais tradicionais de produção industrial (têxteis, produtos de madeira e papel), agricultura e construção e a maioria dos serviços.

O grupo dos setores intensivos em produção, por sua vez, é subdividido em dois subgrupos: (1) setores de produção de larga escala, em que as firmas são grandes em relação ao mercado em que atuam, em razão do grande peso da economia gerada pela escala; e (2) setores produtores de máquinas e instrumentos especializados, em geral compostos por pequenas firmas.

No subgrupo (1), estão incluídas não só as firmas que produzem bens padronizados, mas também as que produzem bens diferenciados. Nesse caso, a liderança tecnológica está na capacidade de projetar, construir e operar processos contínuos em larga escala, com alta capacitação de engenharia e de *know-how* de processos. As empresas com essas habilidades são capazes de atender às necessidades de seus clientes, por meio do lançamento contínuo de novos produtos e da diferenciação dos existentes (percebida não só por diferenciais técnicos, mas também pela marca e aparência). São exemplos dessa categoria os setores de siderurgia, alimentos, bens de capital seriados e veículos.

No subgrupo (2), a liderança é exercida por meio do desenvolvimento de inovações de produto a serem usadas em outros setores, além de gerar inovações de processo para o próprio setor. As firmas inovadoras são, em geral, pequenas, em razão da especialização requerida. Entre os setores desse subgrupo, estariam as firmas de engenharia e de bens de capital sob encomenda.

Por fim, na categoria (3) estão os setores de firmas baseadas em ciência, cujas fontes de inovação são as atividades de P&D, que se baseiam no desenvolvimento das ciências afins nas universidades e em institutos de pesquisa. De acordo com a pesquisa de Townsend *et al.* (1981) citada, o setor mais claramente identificado com esse grupo é o de química, embora também se possam enquadrar nessa categoria as empresas de biotecnologia.

A taxonomia de Pavitt (1984) preencheu uma lacuna teórica da pesquisa empírica na área de inovação e, por isso, representou um grande avanço na década de 1980: sistematizou dados empíricos e os agrupou em categorias que permitiram a análise e o entendimento de padrões setoriais de mudanças tecnológicas. No entanto, ele imprime uma visão de que para que a mudança estrutural seja efetiva, os setores intensivos em tecnologia e P&D são mais importantes do que setores com menor intensidade tecnológica. Contudo, não necessariamente os últimos são menos dinâmicos.

A hierarquização que aponta o grupo “baseados em ciência” como mais importante para o progresso técnico faz com que a taxonomia de Pavitt capte pouco a importância do conhecimento tácito e dos processos interativos de aprendizagem entre os diferentes setores e entre as quatro categorias propostas. Outra crítica à classificação proposta por Pavitt (1984) é que alguns setores, como “serviços”, que alcançam cada vez mais importância na economia são classificados como “dominados por fornecedores”, o que representava a realidade do período em que o artigo foi escrito. Todavia, atualmente, as denominadas TIC (tecnologias da informação e comunicação), por exemplo, são serviços altamente tecnológicos e dinâmicos. Ou seja, a taxonomia de Pavitt, como qualquer teoria, faz uma simplificação da realidade e, por isso, apresenta limitações.

Apesar de suas limitações, optou-se por essa metodologia, pois ela contribui para a identificação da dinâmica das inovações na cadeia agroindustrial. Demais conceitos neoschumpeterianos também serão utilizados, contribuindo para a análise do setor e complementando o modelo teórico de Pavitt (1984) em suas restrições.

Para demonstrar a dinâmica que se inicia na identificação ou criação da demanda por uma inovação e se encerra em sua propagação no mercado, como afirmado, os autores optaram por centrar sua análise na indústria de alimentos, elo dinâmico do complexo agroindustrial. Dados da *Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) 2008*, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), contribuirão para uma análise mais apurada das inovações na indústria de alimentos brasileira.

Estratégias competitivas e tecnológicas

Para melhor compreensão desta seção, primeiramente é necessário entender as possíveis estratégias empregadas pelas firmas em seu planeja-

mento. Empresas adotam estratégias competitivas, ou seja, selecionam e implementam objetivos para melhorar suas chances de ser bem-sucedidas. De acordo com Porter (1947), são três as estratégias possíveis. A primeira é a competição via custos, em que a firma centra seus esforços na eficiência produtiva, na redução dos custos de produção e na minimização de gastos. Em geral, visa atingir o mercado de consumo em massa. Como seu produto é homogêneo, na maior parte dos casos, o preço no mercado em que as firmas atuam é determinado, e elas devem reduzir custos para aumentar sua margem de lucro. Em outros casos, reduções de custos são parcialmente repassadas ao consumidor via redução de preços. Dessa forma, obter economias de escala e implementar melhoramentos de processo são ações muito importantes nessa estratégia, o que pode ser alcançado por inovações de processo.

A segunda estratégia é a diferenciação, em que a empresa investe significativamente em novos produtos e publicidade, com vistas a construir uma marca reconhecida. Tecnologia e P&D também são importantes, pois podem criar novos produtos ou processos valorizados pelo mercado. Nessa estratégia, há possibilidade de auferir maiores margens de lucro. A competição não se dá via custos, por isso aumentos na escala de produção e novas tecnologias que representem reduções de custo nem sempre são relevantes.

Por fim, há a estratégia de enfoque, que visa atender a mercados específicos e que abrange competição por custo ou diferenciação. Pressupõe-se que a empresa atenderá a seu alvo estratégico de forma mais eficiente do que os concorrentes que estão competindo de forma mais ampla, seja por ter custos mais baixos seja por ter produtos diferenciados que atendem melhor ao cliente [Porter (1947)].

Freeman e Soete (1997) também desenvolveram uma tipologia, mas seu foco de análise foram as estratégias tecnológicas, classificadas em: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista.

Na estratégia ofensiva, a firma pretende ser a primeira a introduzir a inovação no mercado (*first mover*). A intenção é atingir a liderança tecnológica e mercadológica. Para isso, a capacitação em processo de P&D interno é fundamental. As empresas também buscam estabelecer relações com o sistema científico e tecnológico.

Na estratégia defensiva, as firmas acompanham com certa defasagem temporal os inovadores da estratégia ofensiva, incorporando diferenciações

de produto que criem e/ou reforcem vantagens competitivas. Preferem se aproveitar dos erros e da abertura de mercados dos *first movers*, mas devem mover-se rapidamente, ser capazes de reagir e introduzir melhoramentos técnicos no mercado. Portanto, o processo de P&D interno também é muito importante, mas as firmas têm maior aversão ao risco que o primeiro grupo.

Empresas que adotam estratégias imitativas encontram-se tecnologicamente atrás das defensivas e ofensivas. Tentam administrar sua defasagem quanto a porte econômico e capacitação tecnológica. Contam com mercado cativo estabelecido para o novo produto. O processo de P&D nessas empresas é limitado, mas elas devem ser intensivas em engenharia e desenho de produção. Inovações de processo que se traduzam em reduções de custos são importantes, pois as firmas devem ser eficientes na produção. As margens de lucro dessas firmas, em geral, são apertadas.

Na estratégia dependente, as firmas, em geral menores, encontram-se subordinadas a relações de subcontratação com firmas maiores. Elas não introduzem inovações nem melhoramentos técnicos nos produtos, exceto quando demandadas por seus clientes ou empresa matriz. Por isso, o processo de P&D é praticamente ausente e, quando necessário para o desenvolvimento de inovações menores, incrementais, não é realizado internamente.

Empresas que adotam estratégias tradicionais não desenvolvem inovações tecnológicas expressivas, pois em geral o mercado não demanda e a concorrência também não inova. Quando há inovações, são geralmente de processo, geradas fora do setor e disponíveis para toda a indústria. Ou seja, há ausência de P&D, e essas empresas não dispõem de competências técnicas para introduzir qualquer mudança. Por isso, são firmas vulneráveis, incapazes de responder a mudanças tecnológicas.

Por fim, há a estratégia oportunista, em que firmas identificam “nichos” de mercado que não interessam às grandes empresas, geralmente associados a uma produção em pequena escala. Elas são boas em prospecção tecnológica e são atentas às informações científicas, aproveitando-se de oportunidades que porventura surjam para se inserir em mercados específicos. Embora a busca dessas firmas seja por oportunidades tecnológicas, essa estratégia está associada à estratégia de Porter de enfoque.

As duas abordagens de estratégias, seja a de Porter, que disserta sobre as estratégias competitivas, seja a de Freeman e Soete, que examina as estra-

tégias tecnológicas, serão úteis para a análise da indústria de alimentos. É possível classificar as empresas e os subsetores alimentícios nas três estratégias de Porter. Em relação às de Freeman e Soete, apesar de haver empresas atuantes nos seis casos, as estratégias defensiva e imitativa são as mais comuns no Brasil. Firms que empregam estratégias tradicionais acabam expurgadas do mercado. Estratégias ofensivas são utilizadas por grandes empresas estrangeiras, com marcas reconhecidas mundialmente. Ocasionalmente, pequenas firmas nacionais adotam estratégias oportunistas. Estratégias dependentes são empregadas por pequenas subsidiárias de firmas multinacionais, que têm sua atuação atrelada às estratégias das matrizes.

Dinâmica da inovação no CAI

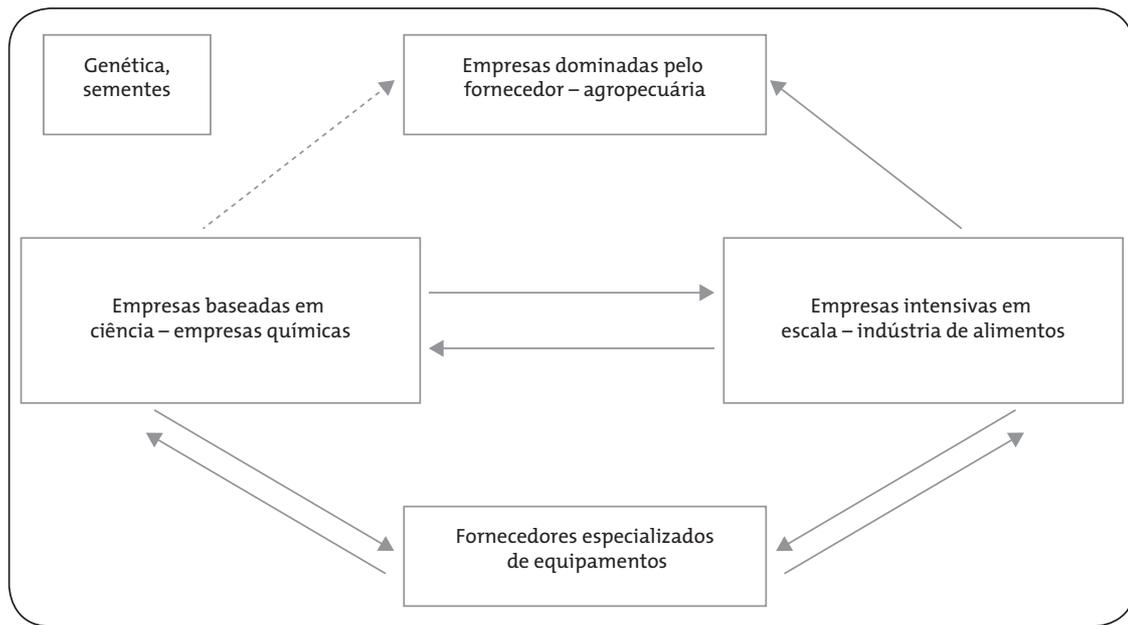
A indústria de alimentos mantém interface tecnológica com diversas outras indústrias, estimulando inovações ao longo de toda a cadeia produtiva, tanto na agropecuária (produtores de matéria-prima que demandam tecnologias de outros setores) quanto nas indústrias de embalagens, química, de máquinas e equipamentos etc. [Cabral (1999)].

Outro agente, de suma relevância nessa dinâmica, são os institutos de pesquisa e universidades, produtores de conhecimento científico e importantes parceiros no desenvolvimento tecnológico de produtos e processos em todos os elos da cadeia produtiva. Apesar de toda sua relevância, não serão tratados neste artigo. De qualquer forma, vale citar a existência de uma instituição brasileira dedicada a P&D com vistas ao desenvolvimento do agronegócio no país, a Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa), cujos resultados são amplamente conhecidos.

Em vista disso, o Fluxograma 2 exhibe os principais elos tecnológicos entre as quatro categorias de classificação da taxonomia de Pavitt (1984) com adaptações dos autores para o caso da cadeia agropecuária, com foco de análise no elo da indústria de alimentos.

A indústria de alimentos foi enquadrada na categoria “empresas intensivas em escala”, pois inclui firmas que competem por custos e vendem produtos padronizados, as *commodities*, e também firmas que adotam estratégias de competição por diferenciação. Domingues (2008) propõe uma divisão setorial da indústria de alimentos e bebidas em dois grupos: (1) orientados por *commodities*; e (2) de alto valor agregado.

Fluxograma 2 | Elos tecnológicos – indústria de alimentos



Fonte: Elaboração BNDES.

O grupo orientado por *commodities* é composto por firmas especializadas, com produtos de mesma base tecnológica, que atribuem importância maior ao baixo custo de produção e da matéria-prima do que a novos produtos, porque concorrem via custos. Dessa forma, inovações de processo, que reduzam custos produtivos, são mais importantes do que inovações de produto [Domingues (2008)]. Em suma, adotam a estratégia de custo de Porter.

Os setores de alto valor agregado são compostos por empresas que ofertam produtos diferenciados, com maior grau de processamento e maior valor agregado. São mais independentes tecnologicamente e realizam mais inovações de produto do que de processo, tendo em vista a importância da diferenciação. Competem via qualidade e marca, por isso a propaganda e o *marketing* são fundamentais, representando até mesmo barreira à entrada de novas firmas [Domingues (2008)]. Empregam, portanto, a estratégia de diferenciação de Porter.

Este artigo aborda a indústria alimentícia como um agregado homogêneo, apesar de os autores reconhecerem a existência de relevantes diferenças entre os segmentos e produtos dessa indústria. Outros cortes, como porte das empresas, também seriam possíveis, mas a ideia, como afirmado, é uma análise ampla do setor.

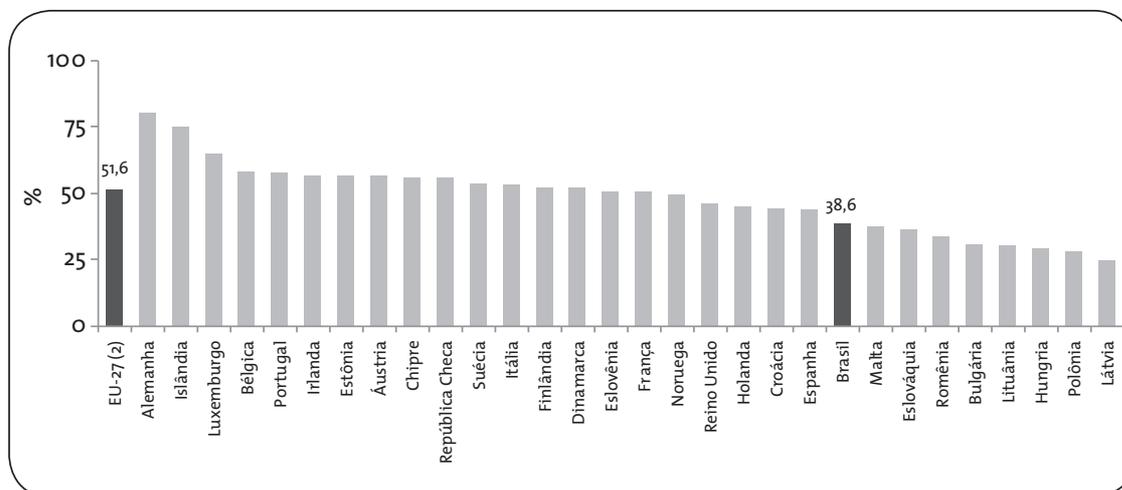
As próximas subseções abarcam um breve estudo de cada elo tecnológico do fluxograma de Pavitt (1984) para a indústria de alimentos.

Empresas intensivas em escala – indústria de alimentos

Existe uma constante tensão entre as rotinas adotadas pela firma, que vêm permitindo sua sobrevivência e seu sucesso na atualidade, e a busca por inovações e mudanças em suas competências e trajetórias, que visam reposicioná-la no futuro. Ainda que as mudanças sejam para se adequar a novas legislações, como resposta à “solução de problemas” ou para manter *market share*, em muitos casos enfrentam resistências culturais e de processos internos consolidados na firma.

De acordo com os dados da *Pintec 2008*, das empresas alimentícias entrevistadas, aproximadamente 38% implementaram inovações de produto e/ou de processo no período 2006-2008. Este é o mesmo percentual de empresas que inovaram na indústria de transformação. Ou seja, as empresas de alimentos não são menos inovadoras do que a média da indústria de transformação no Brasil. Contudo, o país é pouco inovador em perspectiva mundial. O Gráfico 1 compara a posição do Brasil em relação à taxa de inovação de países europeus. Enquanto pouco mais de 38% das firmas brasileiras inovam, na União Europeia essa taxa é superior a 50%.⁴

Gráfico 1 | Taxa de empresas inovadoras na Europa e no Brasil – 2008



Fontes: Eurostat (2008) e IBGE.

⁴ *Community Innovation Survey (CIS)*, pesquisa de inovação da Europa, e *Pintec* utilizam um conceito amplo de inovação, que abrange novos produtos/processos apenas no âmbito da firma e melhorias em produtos/processos já existentes. No entanto, enquanto a *Pintec* considera como atividade inovadora a simples compra de máquinas e equipamentos, a interpretação da *CIS* é que a venda de produtos completamente desenvolvidos por outras empresas não pode ser contabilizada como inovação. Tanto a *CIS* quanto a *Pintec* consideram as inovações organizacionais e de *marketing*, mas a estatística utilizada na *Pintec* refere-se apenas a inovações de produto e de processo.

Essa cultura pouco inovadora brasileira, entre outras razões, é reflexo do ambiente macroeconômico instável, das altas taxas de juros que permitiam ganhos superiores e menos arriscados no mercado financeiro, de protecionismos concedidos às empresas sem contrapartidas e da carência de empresários *schumpeterianos*.⁵ Em cenários nos quais é possível se auferir bons retornos financeiros em atividades de baixo risco e incerteza, os empreendedores não costumam empenhar esforços e recursos em inovações.

Das firmas alimentícias inovadoras, 60% afirmaram que a inovação representou uma grande melhoria na qualidade do produto, enquanto 40% também reportaram ampliação de seu portfólio. Das empresas que inovaram, 41% consideraram que a inovação foi altamente importante para manter seus mercados, 36% para os ampliarem e 38% para abrirem novos mercados. Novos produtos inovadores tiveram participação percentual entre 10% e 40% no total de vendas de 52% das firmas. Esses dados demonstram os ganhos econômicos que as empresas obtiveram com suas inovações.

Das inovações implementadas pelas empresas de alimentos que responderam à *Pintec*, cerca de 45% foram de produto e 55% de processo, o que demonstra que o lançamento de novos produtos é bastante relevante, em particular para empresas que adotam estratégias de diferenciação. Em relação às inovações de produto, apenas 16% eram novas para o mercado nacional, e o restante, novidades apenas para as empresas. Desse total, 52% eram completamente novas para a empresa e as demais eram aprimoramentos de produtos já existentes. Das inovações de produto novas para o mercado nacional mas existentes no mercado mundial, 42% eram completamente novas para a empresa. Apenas 0,5% representou novos produtos para o mercado mundial.

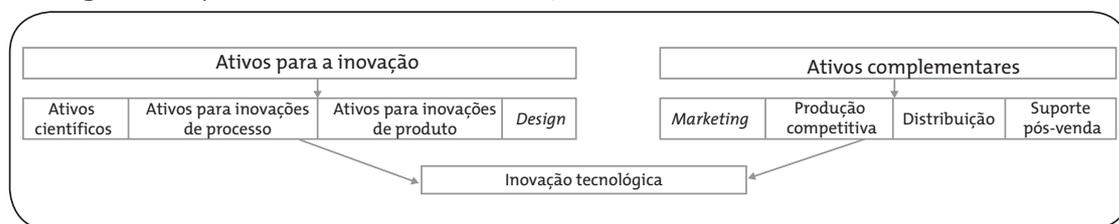
Apesar da ampla quantidade de competências tecnológicas disponível, as firmas devem limitar seu escopo às que tendem a aumentar suas vantagens competitivas. De acordo com Burgelman e Rosembloom (1989), essas tecnologias são denominadas centrais, enquanto as demais seriam periféricas.

Além de elencar e desenvolver tecnologias centrais, segundo Teece (2005) existem competências/ativos complementares determinantes para que as firmas sejam bem-sucedidas em suas inovações. Christensen (1995) *apud* Cabral (1999) e Teece (2005) analisam os ativos (recursos e capa-

⁵ Por empresário *schumpeteriano*, entende-se: empresário com ímpeto empreendedor e inovador.

idades) necessários à produção e exploração comercial de novos produtos e processos. O Fluxograma 3 ilustra a estrutura conceitual proposta pelos autores.

Fluxograma 3 | Determinantes da inovação



Fonte: Cabral (1999).

Pelo Fluxograma 3, pode-se perceber que, além dos ativos centrais para inovação, divididos em quatro grupos (científicos, *design*, ativos para inovação de produto e ativos para inovação de processo), também existem ativos complementares: *marketing*, produção competitiva, distribuição, suporte pós-venda. Não são raros os casos em que empresas que adotam estratégias defensivas ou imitativas obtenham maior sucesso no mercado, por disporem de ativos complementares decisivos ausentes na inovadora. A importância desses ativos será diferente em cada firma, indústria ou setor.

No caso da indústria de alimentos, uma competência complementar determinante para firmas que adotam estratégias de diferenciação é a de propaganda e *marketing*. Dentro de uma faixa de preços, a marca pode ter mais valor para o consumidor do que o preço do produto. O *marketing* deve comunicar valores, saudabilidade e confiança na empresa que alimenta sua família. A propaganda também é essencial para a introdução e difusão de novos produtos alimentares.

Os rótulos devem comunicar, chamar a atenção do consumidor. Selos de qualidade e certificações de origem são importantes para atestar a excelência e inspirar confiança no produto. Ainda pouco difundida, a parceria de empresas alimentícias com restaurantes e chefes de cozinha renomados pode ser uma importante forma de disseminar pratos semiprontos e alavancar suas vendas. Ou seja, é importante inovar até na publicidade dos produtos e das empresas alimentícias. Uma empresa sem essa competência complementar pode não ser bem-sucedida no lançamento de um produto inovador, enquanto outra com um bom departamento de *marketing* pode lançar o mesmo produto e obter resultados melhores.

Os departamentos de *marketing* da indústria de alimentos costumam ser os primeiros a entender as demandas dos consumidores e as tendências do mercado. Das firmas que inovaram, 70% relataram na *Pintec* que os clientes ou consumidores tinham alta/média importância como fonte de informação para as inovações. Por processos dinâmicos e interativos de aprendizagem, a indústria alimentícia adquire conhecimentos e inova ao interagir com seus consumidores. Portanto, a área de *marketing* é tão importante no processo de inovação quanto os departamentos de P&D são em outros setores industriais.

Em virtude da importância de propaganda e *marketing* na indústria alimentícia, pode-se considerar a marca uma das mais importantes barreiras à entrada de novas empresas no setor. Diversas empresas alimentícias pelo mundo surgiram há décadas; algumas são até centenárias. Em muitos casos elas mudaram de controle acionário, foram adquiridas ou se fundiram com outras. Contudo, suas marcas permanecem e são consideradas seus ativos de maior valor. Em vista disso, firmas que querem diversificar suas atividades e entrar em algum segmento do setor alimentício, em muitos casos o fazem adquirindo empresas e marcas já existentes, principalmente se pretendem atuar com produtos de maior valor agregado, adotando estratégias de competição por diferenciação.

Para as empresas que empregam estratégias de competição por custo, escala produtiva é uma importante barreira às novas entrantes, pois contribui para redução de custos de produção, permitindo em muitos casos a viabilidade econômica do negócio. Para essas empresas, inovações em processo são fundamentais.

Na prática, a busca por inovações na indústria de alimentos também é motivada pelos esforços das empresas em se enquadrarem em novas normas nacionais e em padrões aceitos mundialmente. O último caso é válido sobretudo para firmas que exportam ou que anseiam se tornar atores no cenário internacional [Conceição (2007)]. Ou seja, o enquadramento a regulações e a busca por certificações internacionais motivam empresas alimentícias brasileiras a inovar: 29% responderam na *Pintec 2008* que o enquadramento em regulações e normas-padrão foi importante para que elas implementassem inovações.

Em relação às formas de apropriabilidade das inovações, as patentes são pouco relevantes na indústria alimentícia. De acordo com a *Pintec 2008*, das empresas que implementaram inovações no período 2006-2008, apenas 3%

depositaram patentes, percentual inferior ao da indústria de transformação, que foi de 7%. Como afirmado, patentes costumam ser uma forma pouco eficaz de proteger inovações de processo, comuns na indústria alimentícia. Em vista disso, 54% das empresas de alimentos protegeram suas inovações por meio das marcas, que, como já afirmado, são estratégicas nesse setor. Segredo industrial também foi bastante utilizado: em 23% dos casos. Formulações, por exemplo, não são patenteáveis, usualmente são protegidas via segredo industrial. Um exemplo conhecido é a fórmula da Coca-Cola, protegida por segredo. Apesar de a *Pintec* não prever entre as possibilidades de apropriabilidade o lançamento constante de novos produtos, essa alternativa também é praticada na indústria de alimentos.

O regime de apropriabilidade na indústria alimentícia pode ser considerado relativamente fraco, pois, em geral, as tecnologias desenvolvidas não são difíceis de serem replicadas e o sistema de propriedade intelectual é pouco eficaz. Apesar de as tecnologias serem replicáveis, a cópia de produtos alimentícios, de sua formulação e sabor específico, é complexa. Como afirmado, a indústria de alimentos inova tanto quanto a indústria de transformação, mas a maior parte de suas inovações representa produtos ou processos novos apenas para a empresa, e muitas vezes melhoramentos de produtos já constantes em seu portfólio. O regime de apropriabilidade relativamente fraco é um importante elemento para se compreender o baixo grau de ineditismo nessa indústria.

Empresas baseadas em ciência – empresas químicas

Tradicionalmente, os consumidores são conservadores em relação a novos produtos alimentares. Cultura e hábitos alimentares são rígidos. Contudo, a globalização, a redução no preço dos alimentos, mudanças socioeconômicas, modificações no estilo de vida, a entrada de mulheres no mercado de trabalho, o aumento da expectativa de vida e preocupações com a saúde vêm incentivando alterações nos hábitos alimentares e aumentando a busca por produtos mais práticos, alimentos saudáveis, funcionais,⁶ *light*, dietéticos, orgânicos e ambientalmente sustentáveis. Para atender a essas novas demandas, a indústria alimentícia precisou implementar mudanças tecnológicas

⁶ “Alimento funcional é todo alimento ou ingrediente com alegação de propriedades funcionais e/ou de e que pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benéficos à saúde, devendo ser seguro para o consumo sem supervisão médica”, segundo a Agência Brasileira de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2013).

[Conceição (2007)], desenvolvidas em parceria com empresas químicas, de embalagens e de máquinas e equipamentos e com institutos de pesquisa.

Tendências e tecnologias associadas

Entre as tendências demandadas pelo consumidor moderno, destacam-se os pratos semiprontos. Apesar de não serem novidade no mercado mundial e nem no nacional, impõem desafios tecnológicos para as empresas que optam por desenvolvê-los. Semiprontos feitos industrialmente com sabor de alimentos produzidos em casa, porém com durabilidade maior, tempo curto de preparo e preços acessíveis não são triviais. Transferir a culinária para um processo industrial de linha de montagem não é simples. Existem verdadeiros laboratórios de P&D por trás da elaboração de novas receitas que mantenham as condições organolépticas dos alimentos e preservem as características desejadas pelo consumidor.

As refeições caseiras vêm se tornando cada vez mais raras nas famílias e o número de crianças obesas vêm se elevando, aumentando a preocupação dos pais quanto à qualidade dos alimentos ingeridos por seus filhos. Nesse contexto, outra tendência é a produção de alimentos para o público infantil que atenda, ao mesmo tempo, às demandas das mães por alimentos saudáveis e nutricionalmente completos e às demandas das crianças por alimentos de sabor e aparência agradáveis. Em suma, o desafio para o setor é produzir alimentos com sabor, cor e textura adequados ao paladar infantil e que também sejam dietas balanceadas e nutritivas.

O crescimento da população de obesos em todas as faixas etárias e classes sociais também vem aumentando a procura por alimentos *light*. Reduzir os níveis de gordura e preservar o sabor, a textura e o tempo de conservação dos produtos também demandam muita pesquisa.

As tecnologias associadas aos desafios descritos são: pesquisas por novos realçadores de sabor, especiarias, corantes, amidos modificados, agentes de textura, entre outros. Os agentes de textura, por exemplo, são fundamentais para garantir estabilidade aos molhos dos pratos semiprontos, que até o momento de seu consumo são congelados e descongelados diversas vezes na ineficiente cadeia de frio. Também são importantes em alimentos *light*, pois a gordura é estabilizante, responsável pela textura do produto. Realçadores de sabor e especiarias podem contribuir para atender ao paladar das

crianças, bem como o de consumidores de produtos *light*, uma vez que a gordura é o realçador natural de sabor do alimento.

Semiprontos e *light* também demandam durabilidade. Nitratos, nitritos e sulfitos são pesquisados e utilizados para conservar alimentos, pois coíbem a ação de bactérias. Para o maior tempo de conservação dos produtos, processos também devem ser alterados. Processos térmicos, por exemplo, permitem eliminar micro-organismos ou desnaturar enzimas por meio das altas temperaturas. Contudo, exposição excessiva a altas temperaturas também pode dizimar os nutrientes de alguns alimentos. Com isso, a indústria alimentícia deve pesquisar melhores processos e formas de conservação de alimentos, com o auxílio da indústria química.

Ainda sobre conservação, as embalagens são fundamentais para preservar os alimentos, aumentar seu tempo de prateleira e evitar desperdícios. É importante esclarecer os dois diferentes enfoques que podem ser dispensados a essa indústria.

Em razão de suas características e das inovações que implementa na indústria alimentícia, seu segmento que atua sob demanda de soluções tecnológicas poderia ser enquadrado como “baseado em ciência”. Como exemplo para esses casos, podem-se citar a pesquisa e o uso, em embalagens, de alguns nitritos, responsáveis por modificar a aparência dos alimentos tornando-os mais atrativos ao consumidor, além de o conservarem. Outro exemplo é a criação de novas embalagens com maior *shelf life*, o que demanda desenvolvimento da indústria de embalagens e pode reposicionar a indústria de alimentos, permitindo-lhe, por exemplo, evitar desperdício e comercializar seus produtos em novos mercados nacionais e estrangeiros.

Por outro lado, a indústria de embalagens também pode ser considerada “intensiva em escala”. Isso ocorre quando não há novos desenvolvimentos sendo implementados, quando ela apenas produz, em grande escala, as embalagens-padrão. Em geral, quando a firma alimentícia é grande e demanda inovações, as empresas de embalagens as desenvolvem. No entanto, quando a demandante é uma pequena empresa, ela deve se contentar com produtos-padrão, uma vez que não é viável o custo de desenvolvimento de embalagens para produção em pequena escala.

A indústria de alimentos, por meio de processos interativos de aprendizagem, deve apresentar suas demandas e desenvolver conjuntamente com

seus fornecedores os produtos específicos de que necessita, desempenhando papel ativo nas inovações que implementa e não agindo apenas como receptora passiva das novas tecnologias.

Desenvolvimentos conjuntos entre as empresas alimentícias e a indústria de químicos e embalagens são essenciais para que se atinja um resultado positivo e todos possam auferir ganhos com as inovações. Entretanto, na *Pintec 2008*, as empresas alimentícias afirmaram que foram responsáveis pelo novo produto em 80% dos casos. Por outro lado, 68% reconheceram a influência dos fornecedores e afirmaram que sua importância como fonte de informação para as inovações foi média/alta.

Outra tendência é a intensificação na associação entre alimentação e saúde. A crescente busca por dietas saudáveis desafia a indústria alimentícia a alterar a composição natural dos alimentos, seja via adição de compostos desejáveis, seja via supressão ou redução dos indesejáveis. O desafio é tornar os alimentos mais completos adicionando componentes como ômega 3, vitaminas e fibras nos que não os contenham ou aumentando a dosagem nos que os têm. Seguem essa tendência os alimentos funcionais, que contêm probióticos, imunopeptídeos, antioxidantes, isoflavonas, entre outras substâncias [Gouveia (2006)] e são capazes de combater o estresse, a insônia, a constipação, algumas doenças etc. Ou seja, em alguns desses casos o remédio pode ser substituído por um alimento funcional. Exemplos que foram muito bem-recebidos pelo mercado são os iogurtes e pães que preservam o trato digestivo. A pesquisa por esses componentes e pelas quantidades adequadas para que tenham efeitos benéficos ao ser humano e, ao mesmo tempo, sejam seguros é um desafio para a indústria.

Exemplos de redução ou supressão de compostos indesejáveis são a redução de sódio nos alimentos, prevista como nova exigência regulatória, e o desenvolvimento de carnes sem conservantes, consideradas mais saudáveis. A redução de sódio exemplifica bem como a regulação pode motivar a busca por inovações: exigirá enormes esforços da indústria de alimentos e da química (aditivos) na pesquisa de compostos mais saudáveis que não modifiquem os processos, a conservação e o sabor do alimento, uma vez que o hábito/a memória alimentar do brasileiro associa sabor a grandes quantidades de sal e açúcar.

Nos dois casos, os principais desafios são: conhecer as propriedades de substâncias presentes ou desejáveis nos alimentos e adicioná-las, preser-

vando suas propriedades benéficas, bem como características originais do alimento, tais como, sabor, textura, cor e estabilidade.

Os novos produtos/tendências citados são alvos das empresas que adotam estratégias de diferenciação. Pães e iogurtes funcionais, por exemplo, agregaram valor a alimentos tradicionais, reposicionando as vendas das empresas que os desenvolveram. O objetivo das firmas com essas inovações é se diferenciar, oferecer novos produtos a seus consumidores e, com isso, obter maiores margens de lucro. No Brasil, muitas empresas seguidoras ou imitadoras vêm investindo nesses desenvolvimentos buscando obter êxito com a estratégia de diferenciação. Contudo, nem todos os alimentos são facilmente imitados. A *first mover* para iogurtes funcionais permanece quase única no mercado, auferindo ganhos de uma posição quase monopolista com seu produto diferenciado.

A indústria alimentícia, neste estudo, é tratada como um conjunto homogêneo, porém, poderia ser segmentada por seus produtos diversos que estão em diferentes estágios de desenvolvimento. Os autores observaram que segmentos nascentes costumam ser intensivos em P&D e que, em seus estágios iniciais, são conduzidos pelas empresas de alimentos, muitas vezes, internamente. Caso recente é a estruturação da indústria de pescados provenientes da aquicultura. Muitas das espécies com expressivo potencial de mercado ainda têm seu processo de reprodução e nutrição e suas características genéticas desconhecidos. Nesses casos, a própria indústria processadora vem investindo internamente em P&D, ainda que sua aplicação seja agropecuária.

Com a maturidade tecnológica e com a emergência de um mercado relevante, empresas especializadas assumem as atividades de P&D e tornam-se fornecedores “baseados em ciência”. Exemplos disso são as empresas de sementes híbridas e transgênicas e as empresas de melhoramento genético de aves, suínos e bovinos.

A seguir, serão traçadas breves considerações sobre novas plataformas tecnológicas “baseadas em ciência”, que poderão ser importantes tanto para o setor agropecuário quanto para a indústria de alimentos.

Novas plataformas tecnológicas

Firmas de biotecnologia e de sementes estão na categoria de “baseados em ciência”, mas não são demandados diretamente pela indústria de alimen-

tos e sim pela agropecuária. Contudo, quem dita as regras ao setor agropecuário e exige a maioria de suas inovações é a indústria.

O desenvolvimento da biotecnologia moderna, isto é, o estudo da informação genética incorporando técnicas de DNA recombinante, impacta o complexo agroindustrial. As sementes transgênicas e o mapeamento genético de animais são resultados diretos de pesquisas em biotecnologia. Ela também contribui para maior padronização dos insumos que serão fornecidos à indústria, o que possibilita a automatização do processamento dos alimentos, permitindo a substituição da mão de obra em trabalhos repetitivos e desgastantes. Ou seja, a indústria alimentícia se beneficia dos ganhos de produtividade, qualidade e padronização do setor agropecuário advindos do desenvolvimento biotecnológico.

A indústria de alimentos também se beneficia diretamente do desenvolvimento da biotecnologia moderna, pois, por meio da modificação de organismos, pode, na lógica já citada da eliminação ou adição de componentes, elevar a quantidade de vitaminas de um alimento, por exemplo.

Outro ramo de pesquisa, ainda não explorado comercialmente, é a manipulação genética de animais e plantas para que expressem substâncias com uso medicinal. Exemplo disso são pesquisas realizadas para alterar geneticamente plantas para que expressem insulina para uso humano.

Já a nanotecnologia, estudo de manipulação da matéria em nanoescala (escala atômica), é outra tecnologia que pode contribuir para o desenvolvimento de diversos produtos inovadores no complexo agroindustrial. Uma vez que a redução do tamanho da partícula altera a interação das forças entre as moléculas de determinado material, essa tecnologia muda, conseqüentemente, seus potenciais efeitos sobre a saúde humana e a segurança dos processos. Contudo, sua utilização e suas conseqüências ainda estão sendo pesquisadas, são pouco conhecidas e, por isso, polêmicas. Nesse contexto, ainda não há legislação brasileira específica que normatize seu uso.

Em tese, o nanoencapsulamento poderia ser utilizado tanto na agropecuária quanto em processos industriais, embalagens microbianas etc. [Andef, Abag e FAO (2011)]. De acordo com Martins *et al.* (2008), as nanotecnologias poderiam ser aplicadas em alimentos funcionais, os quais responderiam às demandas fisiológicas e distribuiriam os nutrientes de forma mais eficiente. Outra possibilidade seria a customização do alimento

pelo próprio consumidor, por meio da adição de nanocápsulas com propriedades de sabor, nutrientes e cor em diferentes combinações. Processos de estabilização, como no caso das emulsões, poderiam ser conduzidos pela alteração do tamanho das partículas, permitindo, por exemplo, a redução de gordura.

Empresas dominadas pelo fornecedor – agropecuária

De acordo com Batalha (1995), o macrossegmento da agropecuária é responsável por produzir as matérias-primas que serão transformadas pela indústria. Pavitt (1984), em sua taxionomia, classifica a agricultura (e, por extensão, também a pecuária) como exemplo de setor dominado pelos fornecedores.

Tal como descrito por Pavitt para os setores dominados pelos fornecedores, as empresas agropecuárias são em geral pequenas, pois, embora produzam *commodities*, as barreiras à entrada de concorrentes não são tão altas como em outros setores. Esse fato decorre do caráter social da agropecuária, que, ao ser amparada por políticas públicas na maior parte dos países, permite a inclusão de pequenos produtores, mesmo sendo significativos os ganhos de escala.

As firmas do próprio setor investem pouco em P&D, sendo usuárias das inovações introduzidas por seus fornecedores, e, menos frequentemente, por seus clientes. Suas trajetórias tecnológicas são definidas pela redução do custo, embora seja possível agregar mais valor ao produto por meio do aprimoramento de sua qualidade. Vale lembrar que a estatística oficial brasileira referente à inovação, *Pintec*, não contempla as atividades agropecuárias.

Em geral, a participação das empresas agropecuárias no desenvolvimento de novas tecnologias de produto e de processo é pequena. As inovações que adota são desenvolvidas pelas empresas baseadas em ciência (genética, sementes, defensivos e máquinas e equipamentos), com base em suas necessidades e interação com o elo dinâmico da cadeia (indústrias de processamento, como a alimentícia), que define as características do produto agropecuário desejado.

As poucas inovações desenvolvidas pelas empresas agropecuárias normalmente se limitam ao processo (entendido, nesse setor, como “manejo agropastoril”), muitas vezes em conjunto com institutos de pesquisa e de extensão rural. As empresas podem participar também mais ativamente da

fase de estruturação de uma nova atividade, em geral em parceria com a indústria, como no caso já mencionado da aquicultura.

As inovações de processo desenvolvidas pelas empresas agropecuárias visam, primordialmente, ao aumento da produtividade dos fatores de produção (salários, terras, máquinas) e, conseqüentemente, à redução do custo médio de produção.

Assim, embora uma proporção elevada das inovações de produto e processo seja produzida por outros setores, a agropecuária, como *locus* de sua adoção e difusão no mercado, é essencial no processo de desenvolvimento econômico e de mudança social.

Fornecedores especializados de equipamentos

As inovações de processo são muito importantes na indústria de alimentos: como afirmado, representaram em torno de 55% das inovações implementadas. Convém esclarecer que a aquisição de máquinas e equipamentos, considerados novos produtos para as empresas de maquinário, representam inovações de processo para a indústria alimentícia.

Do total de inovações de processo, 91% eram novidades apenas para a empresa, das quais 62%, aprimoramentos de processos já existentes. Em relação às inovações para o mercado nacional, mas já existentes no mundo, 90% eram processos completamente novos para a empresa. Apenas 0,05% das inovações eram novas em escala global, valor ainda inferior ao das inovações de produto.

As firmas inovadoras buscam maquinários modernos que permitam reduções de custos de produção, aumento da escala produtiva, novas soluções tecnológicas etc. Inovações de processo são importantes para qualquer firma, mas são particularmente importantes para as que adotam estratégias de custo. Das firmas alimentícias inovadoras que responderam à *Pintec 2008*, 55% afirmaram que o impacto das inovações em seus custos de produção teve relevância média/alta.

Apesar de mais uma vez a inovação não estar propriamente na indústria de alimentos, as empresas devem ter ou desenvolver capacitações para utilizar os equipamentos de forma adequada, propor melhorias e até desenvolvê-los conjuntamente com os fornecedores de bens de capital, de acordo com suas demandas específicas. Para isso, é necessário que a firma estabeleça um

processo interativo de aprendizagem com seus fornecedores. No entanto, diferentemente das inovações de produto, as firmas inovadoras afirmaram na *Pintec 2008* que 83% de suas inovações de processo foram desenvolvidas por outras empresas e apenas 13% pelas próprias firmas de alimentos. Ou seja, elas não desempenharam papel ativo nesse desenvolvimento, apenas adquiriram o equipamento.

Alguns equipamentos demandados pela indústria de alimentos são maquinários-padrão, de empresas intensivas em escala, mesma categoria na qual a indústria alimentícia se enquadra, e não fornecedores especializados. A produção deles é em grande escala, em série, sem customização às necessidades do cliente, ou seja, ofertam produtos padronizados para determinadas características de matéria-prima. Como as matérias-primas da indústria de alimentos são, além de perecíveis, muito diversas, quase sempre é necessário que a empresa implemente adaptações no maquinário-padrão de forma a atender a suas necessidades. Essas adaptações não são triviais, exigem fundamentação técnica, pessoal experiente e muitos testes, e são conduzidas pela própria empresa de alimentos, ainda que em parceria com o fornecedor. Assim, a pesquisa adaptativa é frequente e muito importante na indústria de alimentos.

Apesar de menos comuns, há também maquinários especializados, produzidos sob encomenda para empresas com características produtivas específicas. Nesse caso, espera-se maior interação e aprendizado entre fornecedor e empresa alimentícia demandante.

Também existem equipamentos modulares: novos módulos são acoplados na máquina de acordo com o produto, os objetivos e as necessidades da firma alimentícia. Poderiam ser considerados semiespecializados, entre os equipamentos-padrão e os sob encomenda.

De acordo com a *Pintec 2008*, 23% das firmas alimentícias que inovaram receberam algum apoio do governo, seja via incentivo fiscal, subvenção econômica ou financiamento. Desse total, 77% receberam financiamentos para a aquisição de máquinas e equipamentos inovadores.

Atividades de P&D, internas e externas, foram consideradas pouco importantes por, respectivamente, 90% e 94% das empresas alimentícias que informaram inovar na *Pintec*. Já a aquisição de máquinas e equipamentos foi considerada de alta importância para 65% das firmas, que, como afirmado, em muitos casos, apenas adquirem a máquina inovadora.

Para o setor de alimentos brasileiro, P&D e estreitamento de relações com centros de pesquisa foram reportados na *Pintec* como pouco importantes: 82% das firmas responderam que universidades e outros centros de ensino superior não foram relevantes como fontes de informação para suas inovações. Já feiras e exposições, bem como treinamentos, foram considerados de alta/média importância para 56% das empresas. Muitas das inovações de produto ou melhorias de processo surgem no “chão de fábrica”. Apesar dessa característica, a atividade de P&D, sobrevalorizada na literatura econômica, também tem sua importância e vem sendo subvalorizada pelas empresas nacionais de alimentos. Segundo a *Pintec 2008*, cerca de 5% dos funcionários das empresas alimentícias inovadoras estão ocupados – parcialmente ou em dedicação exclusiva – em atividades internas de P&D, enquanto na indústria de transformação o percentual é bastante superior: 16%.

Christensen, Rama e Von Tunzelmann (1996), ao estudarem as grandes empresas de alimentos e bebidas no mundo, concluíram que elas realizam investimentos vultosos em P&D não apenas em produtos novos e aprimorados, como também em ingredientes diversos produzidos com seus fornecedores e em maquinários utilizados em seus processos produtivos. De acordo com Domingues (2008, p. 4), “as estratégias em vigor têm revelado um posicionamento ativo e dinâmico, derrubando a barreira da passividade”. Entretanto, esta ainda não é a realidade da indústria nacional de alimentos.

O apoio do BNDES à inovação

Como já abordado, a inovação pode ser considerada um processo sistêmico. Parte fundamental desse sistema são as fontes de financiamento [Chesnais e Sauviat (2005)]. Assim, a atuação do BNDES é importante não apenas para a inovação em si, como também para investimentos de longo prazo em equipamentos, infraestrutura e capacitação das empresas.

O apoio do BNDES à inovação parte de uma estratégia transversal que busca privilegiar todos os setores da economia, até mesmo os considerados de baixa e média tecnologia nas abordagens tradicionais de inovação. Seu objetivo é fomentar e apoiar operações associadas à formação de capacitações e ao desenvolvimento de ambientes inovadores, com o intuito de gerar valor econômico ou social e melhorar o posicionamento competitivo das empresas, contribuindo para a criação de empregos de melhor qualidade,

o aumento da eficiência produtiva, a sustentabilidade ambiental e o crescimento sustentado do país.

Como tratado na metodologia das pesquisas oficiais, a aquisição de equipamentos é um dos componentes de inovação na empresa. Seu financiamento, bem como o de ativos complementares (tais como infraestrutura produtiva), é tradicionalmente apoiado pelo BNDES. Ademais, o Banco sempre apoiou, sendo um de seus itens financiáveis, as atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas em suas linhas convencionais de apoio à capacidade produtiva. No entanto, como esse apoio se dava no contexto de projetos maiores, que incluíam outras atividades e finalidades, os valores aportados em inovação não eram contabilizados separadamente. A seguir são destacados eventos do histórico do Banco de apoio à inovação.

Nos anos 1990, o BNDES criou programas e fundos destinados a empresas de base tecnológica. Já na década seguinte, ampliou seu apoio à inovação via participação em fundos de *venture capital*. Destaca-se que o BNDES passou a considerar a inovação como um tema transversal, apoiando-a em todas as empresas, independentemente de seu porte ou setor de atuação.

Em 2008, foi constituído o Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes (Criatec), fundo de capital semente que visa oferecer suporte financeiro e gerencial a empresas nascentes com potencial inovador. No ano de 2009, o Cartão BNDES anunciou a inclusão de financiamento a diversos serviços de pesquisa, desenvolvimento e inovação prestados por fornecedores cadastrados.

Já em 2012, a linha BNDES Inovação passou a apoiar, nas mesmas condições financeiras, iniciativas de capacitação para inovar e de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos.

Por meio de suas linhas específicas à inovação e do Fundo Tecnológico (Funtec),⁷ o BNDES apoiou projetos do complexo agroindustrial. Entre 2008 e 2012, o Banco contratou 11 operações de financiamento em inovação (excluindo papel, celulose e bebidas), totalizando R\$ 125,3 milhões. Considerando-se o apoio total do BNDES à inovação, foram financiadas 609 operações em um total de R\$ 6.685 milhões no mesmo período.⁸ Esse

⁷ Fundo não reembolsável para apoio de projetos tecnológicos e estratégicos desenvolvidos por instituições científicas e tecnológicas sem fins lucrativos em parceria com universidades. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/funtec.html>.

⁸ Esses valores excluem as operações da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Cartão BNDES.

volume de projetos e de recursos financeiros aportados em inovação no agronegócio, correspondente a menos de 2% do total, ainda é muito tímido se comparado à importância do setor na economia brasileira e a seu potencial de reposicionamento no mercado global. Para que as empresas nacionais possam se apropriar de todo o valor potencial que pode ser gerado em suas atividades produtivas, a inovação deve se incorporar cada vez mais a suas capacitações e o apoio do BNDES pode viabilizar iniciativas com essa finalidade.

Considerações finais

O desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias são essenciais para o progresso técnico, para mudanças estruturais e, por conseguinte, para o desenvolvimento econômico e social dos países.

Em uma ótica microeconômica, as empresas buscam inovar para adquirir posições de monopólio ou lucros extraordinários temporários, para se reposicionar ou permanecer no mercado.

O complexo agroindustrial (CAI) é tradicionalmente muito importante para a economia brasileira, sendo significativa sua participação no PIB nacional. No elo de produção agropecuária, o país vem se mostrando bastante competitivo. Já no processamento de alimentos, não se observa o mesmo êxito relativo: são poucas as empresas competitivas em escala mundial perante o potencial existente.

Por meio da taxonomia de Pavitt (1984) e de abordagens evolucionistas e neoschumpeterianas, este artigo analisou a dinâmica das inovações na indústria de alimentos, confrontando as teorias com dados empíricos da *Pintec 2008*. Ainda como suporte à análise, foram discutidas as possíveis estratégias competitivas [Porter (1947)] e tecnológicas [Freeman e Soete (1997)] da indústria de alimentos brasileira.

Na classificação de Pavitt (1984), a indústria alimentícia foi incluída entre os setores “intensivos em escala”, enquanto firmas de química e parte da indústria de embalagens foram consideradas “baseadas em ciência”. Máquinas sob encomenda foram enquadradas como “fornecedores especializados de equipamentos” e as seriadas/padronizadas, na categoria de “intensivos em escala”. A agropecuária foi classificada como “dominada por fornecedores”, por ser usuária das inovações desenvolvidas por seus fornecedores,

muitas vezes “empresas baseadas em ciência”. Ainda nesse caso, a agropecuária ocupa papel central no processo inovativo como *locus* da introdução e difusão do produto ou processo desenvolvido.

As empresas alimentícias podem adotar as três estratégias propostas por Porter (1947), em função das características de mercado de seus produtos específicos. Já quanto à classificação proposta por Freeman e Soete (1977), verifica-se maior ocorrência das estratégias defensiva e imitativa entre as empresas brasileiras, apesar de haver firmas atuando segundo todas as demais.

Apesar de a indústria de alimentos ser tradicionalmente considerada pouco inovadora, de acordo com os dados da *Pintec 2008*, no Brasil ela inova tanto quanto a indústria de transformação. Das inovações implementadas, 45% foram de produto e 55% de processo. As primeiras são importantes para as firmas que adotam estratégias de competição por diferenciação.

A maior parte das inovações não representou novidade para o mercado estrangeiro, tampouco para o nacional: foram inovações apenas para as próprias firmas, fato condizente com as estratégias tecnológicas predominantes na indústria alimentícia brasileira. Um regime de apropriabilidade relativamente fraco e uma demanda rígida a mudanças podem ser indícios que expliquem esse fato.

Ainda que recentemente os consumidores tenham adotado novos hábitos alimentares e buscado novos produtos, como os *light*, saudáveis, semiprontos e funcionais, via de regra eles são pouco receptivos a mudanças em sua dieta alimentar. A globalização, a redução no preço dos alimentos, o aumento da quantidade de pessoas que viajam e conhecem outras culturas e culinárias vêm estimulando o aumento da demanda por novidades. A rigidez do padrão de consumo, característica do setor alimentício, poderia, em parte, justificar o grande número de produtos inovadores apenas no âmbito da firma. As empresas arriscam menos, pois encontram resistência em sua demanda, preferindo, assim, copiar produtos já introduzidos e apreciados pelo mercado.

As inovações na indústria de alimentos são relativamente fáceis de serem imitadas, pois as tecnologias não são tão complexas e o sistema de propriedade intelectual é pouco eficaz. Ou seja, o regime de apropriabilidade do setor pode ser considerado fraco. Vale ponderar que alimentos processados por firmas diferentes nunca são iguais; com isso, as empresas conseguem associá-los a marcas e diferenciá-los. Esse é o caso de alguns iogurtes fun-

cionais, que, como afirmado, têm sido pouco copiados, e das fórmulas de produtos, como a Coca-Cola. Todavia, mesmo para desenvolver cópias, as firmas devem ser capacitadas, pesquisar, realizar testes, alocar recursos humanos e financeiros etc. De acordo com Dosi (1988, p. 20):

Em geral, deve-se notar que a natureza parcialmente tácita do conhecimento inovativo e suas características de apropriabilidade privada parcial tornam as imitações, tanto quanto as inovações, um processo criativo, que envolve busca, a qual por sua vez não é distinta da busca por desenvolvimento “novo”, que é economicamente custosa – algumas vezes ainda mais custosa que a inovação original. Isto se aplica tanto para inovações patenteadas quanto para as não-patenteadas.

Por isso, cumulatividade, aprendizagem e *path dependence* são importantes: em função da tecnologia a ser copiada, a firma pode não deter ativos suficientes para o desenvolvimento da imitação.

A literatura tradicional salienta a importância de P&D nas empresas inovadoras. No entanto, enfatizou-se neste artigo que a intensidade do processo de P&D pode divergir nos setores, tecnologias, empresas. Na indústria de alimentos, o *learn by doing*, os conhecimentos tácitos e o aprendizado via interação com fornecedores e consumidores são fundamentais, tão ou mais importantes do que a pesquisa e o desenvolvimento. Apesar dessa característica do setor, o nível de P&D interno das firmas nacionais ainda é bastante inferior ao das grandes empresas globais e os esforços de capacitação, muito tímidos.

Além de investimentos em P&D, é necessário que a indústria de alimentos brasileira intensifique sua relação com fornecedores de máquinas e equipamentos, com a indústria química e de embalagens e com os institutos de pesquisa, pois esses são atores fundamentais no processo inovativo. As empresas nacionais precisam ser mais ativas nessas parcerias. A constante pesquisa adaptativa de máquinas e equipamentos também é fundamental para suas estratégias competitivas e precisa ser estimulada nas empresas brasileiras, que informaram à *Pintec 2008* participar em apenas 13% de suas próprias inovações de processo.

Outro ator importante nos processos de interação e aprendizagem da indústria alimentícia são seus consumidores. Os departamentos de *marketing* são imprescindíveis, pois são os primeiros a perceber as tendências de mercado. Propaganda, *marketing* e a marca são competências complementares funda-

mentais nessa indústria. A confiança que o consumidor deposita na qualidade do alimento, avaliada pela marca, pelos selos de certificação e pelas denominações de origem, é importante no momento de decidir pela compra de um produto. Por isso, a marca é uma barreira à entrada de novas empresas e são vultosos os investimentos das firmas de alimento nesse ativo.

A carência de maior grau de ineditismo na indústria alimentícia brasileira relatada na *Pintec* contribui para revelar as estratégias adotadas pela maior parte das empresas nacionais: imitativa e defensiva. A maioria das firmas inovadoras considerou o processo de P&D pouco importante para o setor – ao contrário da compra de máquinas e equipamentos – por representarem melhorias nos métodos de produção.

Em suma, as empresas brasileiras de alimentos ainda inovam pouco em volume de recursos humanos e financeiros e, em termos qualitativos, poderiam agregar mais valor a seu *portfólio*, assumindo posição de liderança tecnológica.

Como o financiamento é essencial para viabilizar o processo inovativo, pelo lado financeiro, as empresas brasileiras podem contar com o apoio de instituições públicas de fomento, entre elas o BNDES. O Banco busca estimular a prática inovadora nas firmas por meio de linhas de crédito específicas e por meio de participação no risco de empresas inovadoras, diretamente ou por intermédio de sua participação em fundos. Para isso, apoia a inserção de novidades que reposicionem a empresa em seu mercado, que sejam estratégicas para o setor no país ou que representem esforços inovadores, bem como apoia a busca por aprendizados e capacitações relevantes. Como visto no artigo, as curvas de aprendizagem, a cumulatividade e *path dependence* são determinantes na dinâmica inovativa.

Considerando-se a importância da indústria de alimentos como elo dinâmico do processo inovativo em todo o complexo agroindustrial e seu histórico pouco inovador no Brasil, os desafios para que o país supere o *gap* existente e domine determinadas tecnologias no atual paradigma tecnológico são grandes. Capacitações e conhecimentos necessários para aproveitar oportunidades em caso de mudanças paradigmáticas representam um desafio ainda maior. Portanto, para que a indústria de alimentos brasileira possa ocupar o lugar de liderança compatível com seu nível de produção agropecuária, é preciso que as empresas nacionais redirecionem suas estratégias tecnológicas para defensiva e ofensiva, capacitem-se e desenvolvam soluções em parceria com fornecedores e institutos de pesquisa.

O presente estudo não esgota o tema da inovação no complexo agroindustrial. Dentre as lacunas identificadas pelos autores, destacam-se o detalhamento do papel agropecuário na introdução e difusão tecnológica e a análise das dificuldades encontradas pelas empresas processadoras de alimentos em implementar e difundir suas inovações. Como o artigo aborda a indústria de alimentos como um agregado homogêneo, seria desejável o mapeamento das oportunidades tecnológicas por segmento.

Referências

ABIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. O Setor em Números. Disponível em: http://abia.org.br/vst/o_setor_em_numeros.html. Acesso em: 15 mar. 2013.

ANDEF/ABAG/FAO – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL/ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AGRONEGÓCIO/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Alimentos: Produzir mais e melhor. Para um futuro sustentável. In: III FÓRUM INOVAÇÃO – AGRICULTURA E ALIMENTOS PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL, São Paulo, 2011.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7e3240004745973a9f82df3fbc4c6735/rdc_18.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 19 mar. 2013.

BATALHA, M. As cadeias de produção agroindustriais: uma perspectiva para o estudo das inovações tecnológicas. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 43-50, out.-dez. 1995.

BEDNARZ, A. IBM unveils R&D consulting practice. *NetworkWorld.com*, 14 jun. 2006. Disponível em: <http://www.networkworld.com/news/2006/061406-ibm-consulting-services.html>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

BURGELMAN, R.; ROSENBLOOM, R. Technology Strategy: an evolutionary process perspective. In: BURGELMAN, R. A.; CHESBROUGH, H. (Eds.) *Research on Technological innovation, management and policy: a research annual*. Amsterdã: JAI Press, v. 4, p. 1-23. 1989

CABRAL, J. *Patterns and Determinants of Technological Innovation in the Brazilian Food Industry*. Tese (Doutorado em Economia Industrial e da Tecnologia) – Department of Agricultural and Food Economics, University of Reading, Londres, 1999.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. PIB do Agronegócio – Dados de 1994 a 2011. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 15 de mar. 2013.

CHESNAIS, F.; SAUVIAT, C. O Financiamento da Inovação no Regime Global de Acumulação Dominado pelo Capital Financeiro. In: LASTRES, H.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Eds). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ/Contraponto, 2005.

CHRISTENSEN, J. Asset Profiles for Technological Innovation. *Research Policy*, v. 24, p. 727-745, 1995. In: CABRAL, J. *Patterns and Determinants of Technological Innovation in the Brazilian Food Industry*. Tese (Doutorado em Economia Industrial e da Tecnologia) – Department of Agricultural and Food Economics, University of Reading, Londres, 1999.

CHRISTENSEN, J.; RAMA, R.; VON TUNZELMANN, N. Innovation in the European Food Products and Beverage Industry: *Industry Studies of Innovation of CIS data*, European Commission Project 94/111, EIMS Publication, n. 35, 1996.

CONCEIÇÃO, J. Radiografia da Indústria de Alimentos no Brasil: identificação dos principais fatores referentes à exportação, inovação e ao *food safety*. *Texto para discussão n. 1.303 – Ipea*, set. 2007.

DOMINGUES, S. *A indústria de alimentos e bebidas no Brasil: uma análise da dinâmica tecnológica e das estratégias de inovação de suas empresas entre 1998 e 2005*. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, v. 11, n. 3, p. 147-162, Brighton, 1982.

_____. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, v. XXVI, p. 1.120-1.171, set. 1988.

FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Londres: Francis Pinter, 1982.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *The economics of industrial innovation*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997.

GOUVEIA, F. Indústria de Alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. *Inovação Uniemp*, v. 2, n. 5, Campinas, nov.-dez. 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008 (Pintec 2008)*. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: dez. 2011.

KUPFER, D. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 1996.

LUNDEVALL, B. Innovations as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. *Revista Brasileira da Inovação*, Rio de Janeiro, 8 (1), jan.-jul. 2009.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Patterns of Innovation: A Theoretical and Empirical Investigation of the Italian Case. In: HEERTJE, A.; PERLMAN, M. (Eds.). *Evolving Technology and Market Structure*. Ann Arbor: Michigan University Press, 1990. P. 283-306

_____. *Technological Regimes and Firm Behavior, Industrial and Corporate Change*, 2, 45-74, 1993.

_____. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and corporate change*, Oxford University Press, v. 6, n. 1, 1997.

MARTINS, P. R. *et al.* Nanotecnologias na Indústria de Alimentos. CD-ROM VI Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia – EITT - São Paulo, PUC, p. 1-15, 2008.

MOURA, D. *Dinâmica Tecnológica no Agronegócio Brasileiro: uma análise de alguns indicadores de capacitação tecnológica de empresas privadas de sementes*. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2003.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PORTER, M. *Estratégia Competitiva – Técnicas para a análise de indústrias e da concorrência* (1947). Rio de Janeiro: Editora Campus, 2004.

SCHUMPETER, J. *Business Cycles – A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*, 1939. Disponível em: <http://docenti.lett.unisi.it/files/115/17/2/1/BusinessCycles_Fels.pdf>. Acesso em: jan. 2013.

_____. *Teoria do Desenvolvimento Econômico – Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico* (1911). São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Coleção Os Economistas).

SOETE, L. A General Test of Technological Gap Trade Theory. S/1: *Weltwirtschaftliches Archiv*, v. 117, n. 4, 1981.

TEECE, D. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente. In: KIM, L.; NELSON, R. (Orgs.). *Tecnologia, Aprendizado e Inovação: as experiências das economias de industrialização recente*. Editora Unicamp: Campinas, 2005.

TIGRE, P. Inovação e Teoria da Firma em Três Paradigmas. *Revista de Economia Contemporânea*, n. 3, jan.-jun. 1998.

TOWNSEND, J. *et al.* Science and Technology Indicators for the UK – Innovations in Britain since 1945. *SPRU Occasional Paper*, n. 16, 1981.

Sites consultados

AGROSTAT BRASIL – ESTATÍSTICAS DE COMÉRCIO EXTERIOR DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO – <sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>.

EUROSTAT – EUROPEAN COMMISSION STATISTICS – <epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>.