

A competitividade tecnológica na agroindústria: uma visão a partir dos setores de alimentos, couro e madeira

Paulo Augusto P. de Britto <pbritto@unb.br>
Luiz Guilherme de Oliveira <lgoliveira@unb.br>

Resumo: Desde a última década, o agronegócio tem se apresentado como um segmento de elevado ganho de competitividade. Parte desta eficiência competitiva pode ser associada a forte incorporação de modificações tecnológicas vinculadas à qualidade e ao design. A crescente agregação de valor, através da tecnologia, permite que cadeias produtivas alcancem uma inserção competitiva mais forte em mercados globais. Este trabalho procura observar a importância relativa atribuída à questão da inovação – nos setores alimentos, couro e madeira – a partir de seus níveis de investimento em desenvolvimento e aquisição de tecnologia. A análise usa dados disponibilizados em uma recente pesquisa de competitividade realizada pela CNI e Sebrae em 2005.

Palavras-chave: Dinâmica da inovação; Tecnologia; Competitividade; Agroindústria.

1. Introdução

A agroindústria tem ganho destaque entre os diversos segmentos da economia brasileira, principalmente a partir do início dos anos 90. Neste sentido, passa a ser interessante a observação do nível investimento, deste segmento, em upgrades tecnológicos. Este trabalho procura observar a agroindústria a partir de três setores (alimentos, couro e madeira). Aqui, temos claro que a incorporação de tecnologias, inicialmente nas empresas e em um segundo momento em diversas cadeias de produção, são fatores indutores de inovação – tanto de processo como de produto – que possibilita uma maior inserção competitiva das empresas em mercados concorrenciais. A primeira seção deste trabalho procura descrever a dinâmica da inovação, a partir de um enfoque conceitual neo-schumpeteriano. Em seguida, são apresentados os conceitos de agronegócio e cadeias de produção, com foco centrado em cadeias produtivas agroindustriais. Na seção seguinte, é descrita a inovação no agronegócio. A quarta seção apresenta a análise empírica da pesquisa a partir de dados de investimento, bem como a percepção do empresário quanto aos seus efeitos. Finalmente, na última seção são discutidas as conclusões do trabalho.

1.1 A dinâmica da inovação

A aplicação da metáfora da seleção natural na economia deve ser baseada em um princípio de que as unidades econômicas evoluem individualmente, através de ganhos de capacidade e conhecimentos (formais e tácitos) que se manifestam via rotinas e adaptações às instituições e sistemas (Nelson e Winter, 2005; Dosi, 2005, Oliveira, 2005). A idéia de seleção natural nos remete diretamente à abordagem evolucionista, onde a evolução é constante e construída passo a passo. Segundo essa abordagem, cada mudança sucessiva no processo evolutivo deve ser simples o bastante, relativamente à mudança anterior, para acontecer por acaso. A seqüência integral dos passos cumulativos não constitui absolutamente um processo aleatório, considerando a complexidade do produto final em comparação com o ponto de partida. Deve-se ter em mente que as modificações incorporadas pela firma se dão

de maneira incremental, normalmente vinculadas a inovações de processo e inovações organizacionais que se desenvolvem em função do tempo e das condições ambientais.

Tem-se claro que a evolução da firma individual é rapidamente absorvida pelo grupo ao qual a firma pertence; a mudança de comportamento organizacional ou gerencial, em função da rapidez de difusão, se dá de forma sistêmica e dentro de uma dinâmica contínua.

Quando observado o movimento evolutivo é possível verificar a incidência de inovações radicais que, através de elevado poder de “transbordamento”, são capazes de impulsionar todo o sistema econômico, criando assim condições de expansão sistêmica no mercado. Este movimento é factível quando focado no produto; entretanto, quando verificada a estrutura evolutiva da firma, este procedimento não é padrão. Observa-se sim, uma seqüência de modificações incrementais e contínuas (tanto no processo quanto no produto), sendo que estas modificações são rapidamente absorvidas pelo grupo. A inovação e modificação de processo possui um efeito multiplicador e disseminador elevado. O sistema sócio-econômico se adapta rapidamente à mutação, possibilitando assim uma evolução do sistema. Alguns mecanismos são de vital importância para esse movimento; a busca e utilização contínua de tecnologia incorporada tanto ao produto quanto ao processo acaba por ter um peso significativo na evolução tecno organizacional da firma.

Desta maneira tem-se em conta que a evolução da firma, assim como no mundo natural, não se dá de maneira pontual, mas sim ocorre e é absorvida pelo grupo (no caso da firma, pelo setor em que a firma atua). A partir do momento em que uma firma introduz a modificação no seu padrão de comportamento, a ponto de se destacar no segmento que atua, cria-se uma ruptura na estrutura de mercado. A firma que não acompanhar o processo evolutivo da firma “inovadora” estará fadada à extinção, pois a modificação desestabiliza toda a estrutura de mercado ocorrida anteriormente, criando assim um novo padrão concorrencial e uma nova dinâmica de equilíbrio.

Alguns autores tendem a relacionar a evolução da firma, sob a ótica neodarwinista, como uma incorporação de um modelo onde a trajetória evolutiva da firma se dá de maneira espontânea, contínua e individualizada, considerando aspectos mais centrados no amadurecimento de questões morais e comportamentais (Loasby, 2002; Fagerberg e Verspagen, 2002). Deve-se ter em conta que a evolução se dá em função de uma série de fatores, de um sistema, de um conjunto socialmente construído. A evolução não surge de maneira espontânea, ao menos a evolução que cria um novo padrão de comportamento. Ela pode sim ser reproduzida de forma espontânea. No entanto, é fundamental compreender a dinâmica que possibilitou a evolução inicial. A firma, como visto anteriormente, não atua sozinha no mercado, ela está sujeita a uma série de fatores e condicionantes que se modificam no decorrer da história, em função do padrão de concorrência, da institucionalidade existente e de sua eficiência, do acesso e capacidade tecnológica, além das condições de um ambiente de desenvolvimento.

O fator de cumulatividade não deve ser menosprezado. Somente é possível compreender a trajetória evolutiva através da cumulatividade. No ambiente da firma isto também é factível; deve-se pensar nesta cumulatividade de maneira sistêmica e complexa. Na verdade, é a evolução sistêmica, complexa e acumulativa que viabiliza a trajetória da firma. Quanto mais complexos forem os comportamentos, mais manifestarão flexibilidades adaptativas em relação ao ambiente; os comportamentos serão aptos a se modificar em função das mudanças externas, sobretudo das aleatoriedades, das perturbações e dos acontecimentos, e serão aptos igualmente a modificar o ambiente imediato, em resumo, adaptar o ambiente ao

sistema.

A abordagem evolucionista condiciona o processo inovativo como uma etapa natural da evolução da firma e, conseqüentemente, uma evolução do setor em que a firma atua. Embora não despreze a inovação de processo, o enfoque neo-schumpeteriano destaca a importância da inovação de produto, em especial as inovações radicais.

Deve-se observar que, historicamente, as inovações de produtos (radicais ou incrementais) são passíveis de serem constatadas nos países centrais; a incidência destas inovações, de produto, nos países periféricos é marginal. Assim, quando verificado um processo inovativo de produto nas economias periféricas, normalmente estas inovações estão vinculadas às estratégias de empresas multinacionais; cabendo às firmas de origem de capital nacional exercer um papel mais ativo na elaboração e desenvolvimento de inovações de processo.

Chama a atenção o fato das características peculiares e distintas das dinâmicas de inovação de produto e processo. Utterback (1994) demonstra estas especificidades de maneira clara; seus argumentos caminham na direção de que após o desenvolvimento de uma inovação de produto, a firma necessariamente foca os processos que possibilitam uma melhor e mais eficiente manufatura. Ao mesmo tempo, à medida que são incorporadas, atualizadas e aperfeiçoadas as modificações de processo, estas podem inibir a capacidade inovativa da empresa no tocante à inovação de produto, “à medida que um produto torna-se mais padronizado e é produzido por um processo mais sistemático, a interdependência entre as subunidades organizacionais aumenta lentamente, dificultando e tornando mais onerosa a incorporação de inovações radicais de produto” (Utterback, 1994, p. 91).

O argumento apresentado aqui busca sugerir que a inovação de processo é mais presente e “rotineira” do que a inovação de produto; além de possuírem complexidades distintas. Não existe uma convergência nos ciclos de inovações entre processo e produto; existe sim um ciclo inovativo de processo mais longo, complexo e abrangente. Embora a inovação de produto não ocorra mais de maneira única e exclusiva no interior da firma, ela tem uma capacidade de encadeamento menor do que todo o processo produtivo, considerando a diversidade dos atores envolvidos e de suas dinâmicas peculiares.

1.2 Agronegócio e cadeias produtivas

O conceito usual de agronegócio surgiu nos Estados Unidos, na década de 50, a partir dos trabalhos de Davis e Goldberg (1957), como a “soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

A abordagem de cadeias produtivas, por sua vez, surge de forma complementar ao conceito de agronegócio. Temos que a cadeia de produção é uma forma de organização que permite a criação de escalas produtivas apropriáveis, que são repassadas entre os elos que compõem a própria estrutura da cadeia. Desta forma, o ganho de eficiência de um elo, ou etapa, da cadeia é absorvido por toda organização produtiva. Outra perspectiva importante sobre a cadeia de produção é a presença de outros fatores apropriáveis como, por exemplo, fatores vinculados a comercialização, industrialização e produção de matéria-prima. Assim, ao se observar ganhos de eficiência e competitividade de uma empresa que compõem a cadeia estamos observando um ganho de competitividade sistêmico, ao longo da cadeia. Enfim, devemos ter em mente que os fatores são apropriáveis, e compartilhados, entre todos os

integrantes.

Um outro ponto importante, relacionado ao funcionamento das cadeias de produção, consiste da estrutura de governança e hierarquia presente na organização da cadeia produtiva. Em um processo de governança explícito, a hierarquia permite uma indução de formas de produção que podem remeter a incorporação de melhores práticas por parte de elos mais frágeis da organização. Conforme a estrutura hierárquica se modifica a capacidade de indução acompanha esta modificação.

1.3 A inovação no agronegócio

Temos, neste artigo, que a eficiência competitiva permite uma maior inserção das cadeias produtivas, dos setores selecionados, em diversos mercados. Um elemento indutor desta competitividade é a inovação tecnológica. Assim, a inovação passa a ser vista de maneira que ultrapassa a questão de incorporação de novas práticas, produtos ou organização produtiva de forma frívola. Para nós, a inovação é um elemento chave para a maior competitividade de cadeia, tendo como consequência a maior inserção e ganhos de mercado para as empresas que compõem este tipo de organização.

Ao mesmo tempo, temos que salientar que a incorporação de tecnologias pode ocorrer de formas distintas, em função das especificidades produtivas de cada setor. A complexidade e as distintas características tecnológicas dos diversos setores industriais exige uma classificação dos setores a partir da intensidade de P&D na suas atividades. Esta preocupação induziu um desenvolvimento metodológico (OECD, 1994), que permite constatar as características da atividade de P&D nas empresas em seus mais variados segmentos. Essa metodologia classifica as empresas a partir da intensidade tecnológica, tendo como variável determinante o volume de investimento alocado para inovação. Esta tipologia permite a agregação de empresas em 4 tipos de classificação: i) alta intensidade tecnológica (AIT), ii) média alta intensidade tecnológica (MAIT), iii) média baixa intensidade tecnológica (MBIT), iv) baixa intensidade tecnológica (BIT) (Oliveira, 2005).

Devemos ressaltar que o nível de intensidade tecnológica, aqui explorado, não busca uma relação a incorporações de inovações nos produtos ou nas cadeias, assim como não busca, ao menos em um primeiro momento, vincular a questão com a agregação de valor.

2. Análise empírica

2.1 Metodologia

A análise empírica busca verificar, através de dados agregados, como os estabelecimentos industriais dos setores de alimentos, couros e madeira tratam os investimentos em design, tecnologia e gestão. Além disso, buscamos verificar o desempenho relativo desses setores, em relação ao agregado da indústria nacional, nesses quesitos.

A análise está limitada aos dados agregados apurados pela pesquisa Indicadores de Competitividade na Indústria Brasileira (2005), elaborada pela CNI e Sebrae.

2.2 Investimento em aspectos da qualidade

O investimento em design é entendido, na pesquisa, como o dispêndio de recursos em atividades relacionadas ao redesenho de um produto existente ou à elaboração de protótipo de um novo produto. No contexto de um estabelecimento industrial específico, o investimento em design extrapola seus limites, envolvendo a cadeia de fornecedores. Nesse sentido, decisões de investimento em design possuem alta prioridade no rol de decisões empresariais, pois não só influenciam o grau de competitividade da empresa, como sua própria

sobrevivência no mercado.

Dessa forma, a pesquisa considerou como investimento em design os gastos em atividades responsáveis pelas características estruturais, estéticas, formais e funcionais do produto. O levantamento do número de estabelecimentos que realizaram investimento em design nos permite verificar se o empresariado nacional possui, ou não, a dimensão da necessidade dessas atividades. Além disso, a identificação do percentual investimento em design sobre o faturamento bruto do estabelecimento permite medir o esforço empresarial para conduzir essas atividades. Por fim, a pesquisa fornece números sobre a percepção dos resultados do esforço realizado.

A pesquisa aponta que, em 2003, 58,5% dos estabelecimentos industriais nacionais investiram em design. Como era de se esperar, a dimensão da importância dessa atividade é mais significativa nas empresas de maior porte – cerca de 65% das grandes e médias investiram em design, contra cerca de 54% das micro e pequenas.

Dos três setores destacadas aqui, apenas alimentos registrou maior frequência de investimento em design do que a média da indústria nacional: 71,7% dos estabelecimentos. O percentual de estabelecimentos que investiram nessa atividade, em couro e madeira foi, respectivamente, de 45% e 46,2%.

Com respeito ao esforço nessa atividade, a pesquisa aponta que 40% dos estabelecimentos que de fato investiram em design, investiram montantes inferior a 1% de seu faturamento bruto. Esses números mostram que, em que pese haver um reconhecimento da importância do investimento em design para a competitividade, o esforço dispendido nessa atividade ainda é pequeno em muitas empresas.

Essa conclusão geral também se aplica nos setores selecionados. No setor alimentos, metade dos estabelecimentos que investiram em design apontaram ter investido montante inferior a 1% de seu faturamento bruto. Nos setores couro e madeira, um terço dos estabelecimentos que realizaram o esforço investiu menos de 1%, enquanto que outro terço investiu entre 1 e 2% de seu faturamento bruto naquela atividade.

TABELA 1 – Investimentos em design como percentual do faturamento bruto do estabelecimento, % de estabelecimentos, indústria total e setores selecionados, 2003

	0	Acima de 0 até 1%	Acima de 1 até 2%	Acima de 2 até 6%	Acima de 6 até 10%	Acima de 10%
Total	41,5%	23,4%	16,4%	11,1%	3,8%	3,8%
Alimentos	28,3%	35,8%	17,0%	15,1%	1,9%	1,9%
Couros	55,0%	15,0%	15,0%	10,0%	5,0%	-
Madeira	53,8%	15,4%	15,4%	11,5%	3,8%	-

Fonte: CNI/Sebrae (2005).

A pesquisa busca, ainda, identificar a percepção das empresas quanto aos resultados do investimento em design. Para o agregado da indústria, verifica-se que em mais da metade dos casos (54,1%) o investimento contribuiu para o aumento das vendas ou do faturamento bruto. No caso do setor alimentos, essa boa perspectiva é ainda maior: 75% dos estabelecimentos indicaram impacto positivo sobre vendas ou faturamento. Em madeira, a percepção positiva ficou um pouco acima do agregado nacional (57,9%); já no setor couro, a percepção ficou abaixo (50%).

Com respeito ao impacto de investimento em design sobre a lucratividade, novamente o setor alimentos apresentou resultado melhor que o agregado. Pouco mais da metade dos estabelecimentos pesquisados (52,5%) indicaram que o investimento em design elevou sua lucratividade – o total ficou em 35,3%. Nos setores couro e madeira houve a percepção de que o investimento em design elevou a lucratividade em, respectivamente, 28,6% e 29,4%.

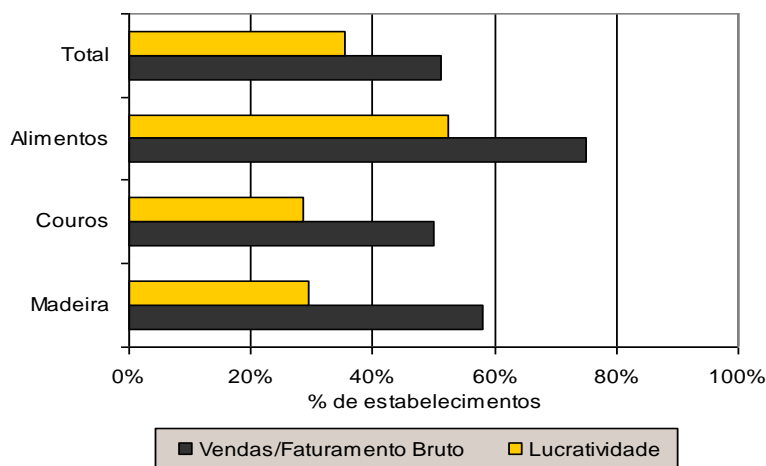


FIGURA 1 - Percentual de estabelecimentos que perceberam aumento nas vendas/faturamento bruto e lucratividade como resultado do investimento em design, indústria total e setores selecionados, 2003.

Fonte: CNI/Sebrae (2005).

2.3 Investimento em tecnologia

Como discutido anteriormente, o acesso e o desenvolvimento de tecnologias são cruciais para a inovação e, conseqüentemente, para o ganho de competitividade. O acesso à tecnologia pode ocorrer ou através da aquisição direta de know-how e de máquinas e equipamentos, ou através do próprio esforço da empresa via atividades de pesquisa e desenvolvimento.

A pesquisa de competitividade apontou que 81,2% das empresas adquiriram equipamentos nacionais novos em 2003. Em termos do esforço realizado, a pesquisa revelou que 42,2% dos estabelecimentos que adquiriram máquinas e equipamentos nacionais dispenderem montantes superiores a 5% de seu faturamento bruto.

Nos setores selecionados, 83,3% das empresas de alimentos realizaram aquisições de máquinas nacionais, sendo que 48,1% dessas realizaram investimentos superiores a 5% de seu faturamento. O couro se destacou com maior freqüência de estabelecimento que investiram na aquisição de máquinas e equipamentos nacionais novos em 2003 – 85,7% dos estabelecimentos. Todavia, o montante investido em relação ao faturamento bruto do estabelecimento foi baixo: cerca de 30% dos estabelecimentos que dispenderam montantes superiores a 5% de seu faturamento bruto.

No caso do setor madeira, podemos verificar que o percentual de estabelecimentos que adquiriram máquinas e equipamentos foi o mais baixo (65,5%).

A pesquisa aponta, ainda, que cerca de metade dos estabelecimentos adquiriram equipamentos novos importados. O setor couro se destacou pelo elevado percentual de empresas que investiram na aquisição de máquinas e equipamento importados: 73,3%. Os demais, notadamente alimentos e madeira, registraram resultados bem abaixo do agregado.

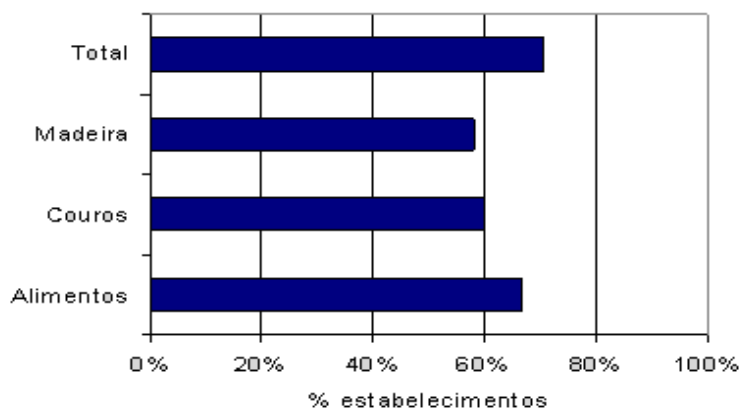


FIGURA 2 - Percentual de estabelecimentos adquiriram máquinas e equipamentos novos, nacionais, indústria total e setores selecionados, 2003.

Fonte: CNI/Sebrae (2005).

Conforme mencionado, as empresas podem ainda adquirir know-how diretamente no mercado. Esse quesito pode ser medido através do investimento em transferência tecnológica. A pesquisa revelou que apenas 10% dos estabelecimentos investiram em transferência tecnológica. Como era de se esperar, os setores de baixa intensidade tecnológica – incluindo alimentos, madeira e couros – registraram resultados bastante próximos ao agregado nacional.

TABELA 2 – Investimentos em pesquisa e desenvolvimento como percentual do faturamento bruto do estabelecimento, % de estabelecimentos, indústria total e setores selecionados, 2003

	0	Acima de 0 até 1%	Acima de 1 até 2%	Acima de 2 até 3%	Acima de 3 até 5%	Acima de 5 até 10%	Acima de 10%
Total	29,3%	33,1%	18,9%	7,6%	5,5%	4,3%	1,2%
Alimentos	33,3%	40,0%	16,7%	3,3%	5,0%	1,7%	-
Couros	40,0%	35,0%	10,0%	5,0%	10,0%	-	-
Madeira	41,9%	25,8%	19,4%	6,5%	3,2%	3,2%	-

Fonte: CNI/Sebrae (2005).

2.4 Investimento em gestão e comercialização

Além dos investimentos em qualidade e tecnologia, as empresas podem alcançar melhora índices de competitividade via melhorias nas áreas de gestão e comercialização. Em particular, devemos destacar que os investimentos em qualidade e tecnologia tendem ser mais produtivos em empresas com maior capacidade gerencial e conhecimento mercadológico.

Dentre os resultados obtidos cabe destaque ao fato de que cerca de metade dos estabelecimentos investiram em capacitação de recursos humanos; 44,3% em sistemas de qualidade; e 43,7% em serviços de consultoria técnica.

O setor alimentos apresentou resultados similares ao agregado da indústria nacional. Couro, por seu turno, registrou resultados superiores quanto ao investimento em capacitação (62,5% dos estabelecimentos) e à utilização de consultoria técnica (54,2%). Ainda em couros, deve-se destacar que 54,2% dos estabelecimentos investiram na colocação de produtos inovadores no mercado.

TABELA 3 – Percentual dos estabelecimentos que investiu na atividade, indústria total e setores selecionados, 2003

	Atividade								
	Colocação de produtos inovadores no mercado	Estudos técnicos de viabilidade de projetos	Implantação de e-business	Capacitação de recursos humanos	Utilização de serviços de consultoria técnica	Implantação de sistemas de qualidade	Desenvolvimento de banco de dados	Capacitação em gestão tecnológica	Aquisição de informação tecnológica
Total	37,2%	26,7%	21,6%	55,0%	43,7%	44,3%	36,0%	26,0%	30,1%
Alimentos	35,9%	18,8%	18,8%	43,8%	45,3%	35,9%	34,4%	20,3%	23,4%
Couros	54,2%	16,7%	29,2%	62,5%	54,2%	37,5%	25,0%	16,7%	20,8%
Madeira	43,8%	25,0%	21,9%	50,0%	31,3%	37,5%	31,3%	12,5%	18,8%

Fonte: CNI/Sebrae (2005).

3. Considerações finais

A análise empírica nos dá um indicativo positivo quanto à percepção da importância da inovação tecnológica entre os empresários industriais. Mais do que isso, é natural considerar que esta percepção positiva da inovação, bem como o efetivo esforço na aquisição ou desenvolvimento tecnológico, eventualmente será incorporado pelos diversos segmentos das cadeias de produção dos diferentes setores industriais. Em especial, a significativa aquisição de máquinas e equipamentos (83,3% dos estabelecimentos nos setores selecionados) indica que mesmo através de aquisição de “tecnologia de prateleira”, as empresas buscam internalizar práticas que viabilizem ganhos de produtividade.

Também é interessante, verificar a preocupação e o volume, significativo, de investimentos em design, com destaque para alimentos, assim como o aumento das vendas proporcionado por este investimento (75% para as empresas de alimentos, 57,9% para madeira e 50% couro). Todos os setores sinalizaram que não só o faturamento aumentou, mas, também, a lucratividade apresentou ganhos significativos.

Outro destaque foi o aumento dos investimentos na implantação de sistemas de qualidade. Devemos ressaltar que este tipo de atividade possui um papel indutor de inovação e melhores práticas, que se multiplicam ao longo das cadeias de produção. Assim, o esforço na implantação deste tipo de ação acaba por viabilizar ganhos não só nas empresas que coordenam a produção, mas também naquelas que são subordinadas a sua governança. O que explica, em parte, o maior investimento das empresas no que diz respeito ao processo de capacitação.

Os números apresentados indicam que existe um esforço de inovação tecnológica por parte das empresas, em especial inovações de processos. O que converge com alguns números fornecidos pelo IBGE, através da PINTEC, onde verificamos que as empresas de baixa intensidade tecnológica buscam a inovação principalmente em processos de produção.

Todo este cenário sinaliza um ganho de agilidade por parte empresas, e organizações produtivas, relacionadas ao agronegócio. A constante preocupação na melhora de fatores (acima da média nacional) como: design, aquisição de máquinas, implantação de sistemas de qualidade e capacitação de mão de obra, demonstram a existência de um setor, agroindustrial, ágil e em busca de constantes melhorias. O que, em parte, pode auxiliar na explicação do ganho de relevância deste setor no conjunto da economia brasileira.

Referências

Confederação Nacional da Indústria & Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresas. Indicadores de Competitividade na Indústria Brasileira. Ed. CNI/Sebrae. 2005

DAVIS, J.H e GOLDBERG, R.A *A Concept of Agribusiness. Division of Research. Graduate School of Business Administration.* Cambridge, MA: Harvard University, Boston. 1957

DOSI, G. *Technical Change and Industrial Transformation – The Theory and an Application to the Semiconductor Industry.* Londres: MacMillan, 1984.

FAGERBERG, J., VERSPAGEN, B. Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. *Research Policy*, v. 31, n. 8, p. 1291-1304, 2002.

LOASBY, B. J. The evolution of knowledge: beyond the biological model. *Research Policy*, v. 31, n. 8, p. 1227-1239, 2002.

NELSON, R. e WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

OLIVEIRA, L. G. *A Cadeia de Produção Aeronáutica no Brasil: uma análise sobre os fornecedores da Embraer.* 326 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnologia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2005.

UTTERBACK, J. *Dominando a Dinâmica da Inovação.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

SANTOS, F. C. A. Integration of human resource management and competitive priorities of manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, n.5, p.612-628, 2000.