

Inovações tecnológicas na cadeia bovina no Brasil: análises a partir de estudos de caso

Giuliana Aparecida Santini (UFSCar) giusantini@dep.ufscar.br

Hildo Meirelles de Souza Filho (UFSCar) hildo@power.ufscar.br

Resumo

Mudanças tecnológicas estão presentes na cadeia bovina nacional, principalmente no segmento de processamento. Essas inovações, relacionadas ao desenvolvimento de produtos e processos, podem ser observadas pelo lançamento de novos produtos - que antes não compunham o portfólio de produtos ofertados pelas empresas, como é o caso das carnes porcionada, temperada, enlatada e orgânica (que visam principalmente o mercado externo) -, e também por melhorias em produtos existentes, como exemplo, vendas em menores embalagens. Em relação aos processos produtivos, equipamentos automáticos são introduzidos objetivando aspectos como: execução de melhores tipos de corte; maior produtividade; ganhos de escala; diminuição de perdas, aumento da qualidade etc. Nesse contexto, esse artigo objetiva analisar as inovações de produto e processo introduzidas em duas empresas do segmento de processamento da cadeia de carne bovina. O trabalho está inserido no âmbito do projeto de pesquisa Diretório da Pesquisa Privada no Brasil (DPP), financiado pela FINEP a partir de 2002. Apesar da amostra ser reduzida, ela representa a dinâmica do setor em termos tecnológicos, pois as empresas analisadas são altamente competitivas no que diz respeito à participação no mercado interno e inserção no mercado internacional.

Palavras-chave: Cadeia bovina; Processamento; Inovações tecnológicas.

1. Introdução

As inovações tecnológicas estão presentes atualmente nas diversas cadeias produtivas que compõem o sistema agroindustrial da carne, destacando-se na cadeia de frangos, suínos e bovinos. Essas inovações, expressas no desenvolvimento de produtos e processos, dinamizam o processo concorrencial das empresas nos mercados interno e externo, pois produtos antes vendidos sem diferenciação passam a ser ofertados com maior agregação de valor.

Na cadeia de carne bovina, as mudanças tecnológicas podem ser observadas tanto pelo lançamento de novos produtos, ou seja, produtos que representam alterações completas em suas características (como é o caso dos produtos temperados, enlatados, orgânicos, porcionados), como por melhorias em produtos existentes; vendas em embalagens de menores tamanhos etc.

No que diz respeito às inovações tecnológicas de processo, tais mudanças podem ser caracterizadas pela compra de equipamentos automáticos ou na atualização do *lay-out* das fábricas. Dentre os novos sistemas introduzidos nas linhas de produção, destaca-se a

implantação de desossa mecanizada; fluxo de produção contínuo (sistema de paletização e movimentação); utilização de túneis de congelamento contínuo; máquinas à laser para corte dos porcionados; túneis de congelamento para porcionados (à base de nitrogênio, congelando a carne rapidamente); sistema de embalagem à vácuo, dentre outros.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar as inovações de produto e processo introduzidas em duas empresas do elo de processamento da cadeia de carne bovina. O artigo está inserido no âmbito do projeto de pesquisa Diretório da Pesquisa Privada no Brasil (DPP), financiado pela FINEP a partir de 2002. A amostra para o elo de processamento de carne bovina consistiu inicialmente de oito empresas, mas apenas duas do setor se propuseram a participar. Assim, a análise do artigo possui como referências, duas representativas empresas do setor, que atuam de forma intensa nos mercados interno e externo.

A análise é também realizada a partir de alguns autores que discutem inovação tecnológica no âmbito concorrencial dos mercados. O artigo apresenta-se então, estruturado da seguinte maneira: na próxima seção são apresentados aspectos gerais da cadeia bovina, incluindo seus segmentos constituintes. Na terceira seção são discutidos alguns conceitos de inovação. Na quarta seção é realizada a análise das mudanças tecnológicas de produto e processo da amostra do segmento de processamento da cadeia bovina. Na última seção são realizadas algumas considerações a partir da análise empreendida.

2. Aspectos gerais da cadeia bovina

De uma maneira geral, a cadeia agroindustrial de carne bovina é formada pela indústria de insumos, pecuaristas, indústrias de abate e preparação da carne, distribuidores (atacadistas e varejistas) e consumidores finais (internos e externos), além das atividades de pesquisa, atividades de apoio e sistema financeiro.

A indústria de insumos é representada por três segmentos: alimentação animal, indústria de defensivos e de genética animal. A atividade de pecuária também pode ser dividida em três segmentos: cria (produção de bezerros), recria (cria de bezerros e novilhos) e engorda (terminação dos animais para abate). Geralmente essas atividades localizam-se na mesma propriedade, mas como o uso dos fatores de produção é distinto em cada uma delas, há ganhos na localização de cada atividade em regiões em que esses fatores sejam mais abundantes (SILVA & BATALHA, 2000).

Já o segmento de abate e processamento enfrenta o efeito da excessiva influência e capacidade de pressão das grandes redes de supermercados, que gradativamente vêm aumentando seu poder de barganha no mercado de carnes. Esse fator, acrescido do aumento do consumo de outras carnes, principalmente de carne branca, tem afetado o poder de mercado e a rentabilidade do segmento de abate e processamento, que, tradicionalmente, regulava o mercado de carne bovina no país, sendo responsável pela sua organização (PIGATTO, 2001).

O segmento representado por atacadistas e varejistas é formado por entrepostos revendedores atacadistas, que comercializam a carne ao varejo (supermercados, açougues e 'boutiques'), sendo posteriormente comercializadas ao consumidor final. Este, por sua vez, é tido como o agente direcionador de tendências e mantenedor financeiro de toda a cadeia, pois dele partirá, à montante do sistema produtivo, o fluxo de recursos que o fará funcionar. É no atendimento de todos os seus desejos e necessidades que as ações dos agentes do sistema deverão estar fundamentadas.

Paralelamente a esses segmentos, algumas outras atividades de apoio são fundamentais, como o sistema financeiro, políticas governamentais, indústria de embalagens, aditivos, sistemas de inspeção sanitária, transportes, sistema de pesquisa e desenvolvimento (P&D), associações de classe, políticas de comércio exterior e políticas de renda.

Como principais produtos dessa atividade destacam-se a carne *in natura*, em cortes, o porcionado (produto destinado principalmente ao mercado externo), os enlatados e a carne orgânica.

A seguir serão apresentados alguns conceitos de inovação, aplicados ao desenvolvimento de produtos e processos, que contribuirão à posterior análise das inovações tecnológicas no processamento de carne bovina.

3. Alguns conceitos de inovação

A definição de inovação mais amplamente utilizada por aqueles que trabalham com a questão das mudanças tecnológicas deriva de Schumpeter (1912; 1943). Segundo esse autor, o processo inovativo consiste de três fases sequenciais: invenção, inovação e difusão. A invenção distingue-se da inovação em decorrência de ser a segunda um fenômeno essencialmente econômico, em que ocorre a comercialização de um novo produto ou implementação de um novo processo. Em contraposição, as invenções constituem conhecimento novo, cuja aplicação pode ou não ser economicamente viável.

A definição schumpeteriana de inovação cria duas rotas principais. Primeiro, uma firma pode inovar investindo em equipamentos para novos processos, que são comprados de um fornecedor, ou vendendo um novo produto, que também é obtido de outra firma. Nesse caso, essa inovação não requer esforço intelectual relevante, inventivo ou criativo. Segundo, uma firma pode também inovar comercializando novos produtos e implementando novos equipamentos de processo que ela desenvolveu por meio de suas próprias atividades inventivas. Sob essas duas rotas, duas definições podem ser estabelecidas:

- *Adoção ou inovação como difusão*: a aquisição de novos produtos ou processos de fontes externas à firma.
- *Esforço inventivo*: atividades criativas da firma para desenvolver novos ou melhorados produtos, processos, ou serviços.

Essas duas principais rotas para inovação, contudo, não são capazes de englobar todas as possibilidades. As firmas podem também inovar por meio da combinação de adoção com esforço inventivo. Isso ocorre, por exemplo, quando a firma realiza algum esforço inventivo para adaptar novas tecnologias de processos a fim de atender as necessidades de seu próprio processo de produção. Deve-se destacar que a difusão de idéias, conhecimento e informação também possuem um papel vital na geração de inovação. Dessa forma, as duas rotas para inovação devem ser entendidas como tipos ideais não mutuamente excludentes, sendo a inovação normalmente caracterizada pela combinação das duas rotas ideais.

Na cadeia bovina, especificamente no segmento de processamento, as inovações são caracterizadas tanto pelo caráter da difusão como do esforço inventivo. Pois, as empresas inovam ao adquirir equipamentos para implementar novos processos e também na produção e comercialização de novos produtos, seja de produtos já existentes (mas melhorados) ou de produtos que antes não compunham seu *portfólio*.

Nesse sentido, de acordo com a *Organisation for Economic Co-operation and Development*-OECD (1996), a inovação tecnológica encontra-se dividida em duas categorias: inovação

tecnológica de produto e inovação tecnológica de processo. As inovações de produto podem ser subdivididas em novos produtos e produtos melhorados. As definições para esses três tipos de inovações são as seguintes:

- Um *produto tecnologicamente novo* é um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem significativamente dos produtos previamente produzidos. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem ser baseadas na combinação de tecnologias existentes, ou derivadas do uso de novos conhecimentos.
- Um *produto tecnologicamente melhorado* é um produto existente, cuja performance foi significativamente aperfeiçoada ou atualizada. Um simples produto pode ser melhorado (em termos de melhor performance ou menor custo) por meio do uso de componentes ou materiais de alta-performance. Um produto complexo, que consiste de um número de subsistemas técnicos integrados, pode ser melhorado por mudanças parciais em um dos subsistemas.
- *Inovação tecnológica de processo* é a adoção de métodos de produção tecnologicamente novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de apresentação de produto. Esses métodos podem envolver mudanças em equipamentos, ou organização da produção, ou a combinação dessas mudanças, e podem ser derivados do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter como objetivo produzir e apresentar produtos tecnologicamente novos ou melhorados, os quais não podem ser produzidos ou ofertados usando métodos de produção convencionais. Os métodos podem também ter como objetivo aumentar a eficiência de produção ou de apresentação de produtos existentes.

Na próxima seção serão avaliadas as características da inovação tecnológica no segmento de processamento de carne bovina, com base nos conceitos apresentados acima.

4. Mudanças de produtos e processos

Tendo-se como referência os conceitos apresentados pela OECD (1996), as mudanças tecnológicas de produto na atividade de processamento da carne bovina podem ser avaliadas sob duas formas: alterações completas nas características fundamentais do produto e melhorias nas características fundamentais dos produtos. Para o primeiro caso, destaca-se os produtos porcionados, produtos temperados, enlatados e a carne orgânica.

O produto porcionado foi desenvolvido a partir da desossa e corte da carne em tamanhos iguais (porcionados), transformando-se em um novo produto. O produto temperado, apesar de sua forma de apresentação (em termos de tamanho, cortes da carne) não diferir de produtos existentes, diferencia-se pelo fato de possuir valor agregado por meio da adição de temperos, deixando-o semipronto para o consumo. A carne enlatada destaca-se ainda mais em termos de agregação de valor, pelo fato de ser vendida praticamente cozida. E no caso da carne orgânica, esta constitui uma mudança tecnológica na base produtiva da cadeia bovina, pois uma das principais matérias-primas – o boi orgânico - passa a ser criado em pasto sem agrotóxico e adubação química, sendo tratado com medicamentos homeopáticos.

Para o segundo tipo de mudança, representada por melhorias nas características dos produtos, destaca-se a venda de produtos em menores embalagens, para gerar maior conveniência aos clientes.

Os resultados de tais mudanças de produtos têm gerado vários tipos de ganhos por parte das empresas adotantes. No caso dos produtos porcionados, as empresas vêm conseguindo aumentar o faturamento (principalmente em função do aumento de vendas ao mercado externo), possibilitando assim, atender diretamente ao consumidor final. Outros tipos de resultados alcançados são: evita-se perdas da carne; há agregação de valor ao produto; adequação às exigências sanitárias (não vender o produto com osso).

Com a produção de carne orgânica é também possível observar o aumento de faturamento, devido ao aumento de vendas para o mercado externo, além de um melhor posicionamento da imagem da empresa nos mercados, por possuir uma preocupação ambiental e sócio-econômica.

As vendas de produtos em menores embalagens (porcionados em embalagens menores) têm repercutido no aumento de vendas nos mercados interno e externo, pois se consegue alcançar grupos de consumidores (famílias com pequeno número de pessoas) que consomem menor quantidade do produto em um determinado intervalo de tempo.

Para a geração de inovações em produtos as empresas do setor vêm também investindo em inovações de processos, pois, no caso dos produtos porcionados, por exemplo, as alterações nos produtos são resultantes da compra de equipamentos capazes de realizar cortes específicos e de tamanhos iguais.

Em processos, as mudanças tecnológicas são avaliadas na implantação de: a) desossa mecanizada; b) fluxo de produção contínuo (sistema de paletização e movimentação); c) utilização de túneis de congelamento contínuo; d) máquinas a laser para corte dos porcionados; e) túneis de congelamento para porcionados (à base de nitrogênio, congelando a carne rapidamente); sistema de embalagem à vácuo. Todas essas inovações são avaliadas como estáveis e que sofrem melhorias freqüentes, com exceção da tecnologia de túnel de congelamento, que se apresenta em uma fase inicial do ciclo de adoção, ou seja, uma tecnologia ainda restrita a poucas empresas. Todas estas mudanças repercutiram em aumento de produtividade, com a utilização de sistemas mais automatizados; diminuição no número de acidentes; redução de custos (maior produção, utilizando-se a mesma quantidade de mão-de-obra); eliminação de perdas.

Ou seja, tais mudanças proporcionaram, de forma geral, a diminuição do ciclo de produção, com melhora da qualidade final do produto. Estas tecnologias foram adquiridas predominantemente no exterior. As máquinas de corte a laser, por exemplo, são importadas dos EUA, Itália e Noruega. Os túneis de congelamento contínuo são importados da Dinamarca; os túneis de congelamento para porcionados (à base de nitrogênio), podem ser encontrados no Brasil ou no exterior. Outros tipos de equipamentos, como sistemas de paletização e movimentação, e embalagem a vácuo, são também importados.

É importante destacar que, para a adoção dessas novas tecnologias, algumas dificuldades foram encontradas, como: treinamento de pessoal para o abate de carne orgânica (conscientizar os funcionários de que o ambiente deve ser totalmente limpo, sem contaminação de outros tipos de carne) e o posicionamento dos equipamentos (rearranjo do *lay-out*).

5. Considerações finais

As análises realizadas permitem a observação de três questões relevantes para o perfil de desenvolvimento e competitividade dessas empresas de processamento de carne bovina. A primeira delas está relacionada à forma como as empresas vêm desenvolvendo inovações de

produtos e processos. A segunda diz respeito à importância de outros setores, como insumos, no ritmo de mudanças para a área de processamento. A terceira questão está relacionada ao comércio internacional ao qual o país está inserido, ou seja, como as exigências em termos de padrões de exportação interferem no processo de industrialização de carnes.

Em relação ao desenvolvimento de produtos, pode-se afirmar que ambas empresas analisadas apontam para a tendência de diversificação de produtos, com venda de produtos de maior valor agregado. Este novo padrão de produção é sustentado por vários fatores, de ordem econômica, cultural e produtivo. No âmbito cultural, destaca-se a mudança nos padrões de vida dos consumidores, os quais buscam alimentos mais práticos para preparo. No âmbito da empresa, a introdução de produtos diversificados no mercado acarreta não somente em maiores ganhos no mercado interno e externo – pois estes produtos dirigem-se principalmente ao mercado externo – mas também em mudanças em processos produtivos, capazes de aumentar a eficiência e produtividade.

Com a introdução de produtos diversificados, as empresas começam a buscar maior aprimoramento produtivo e equipamentos eficientes para o fluxo de produção. Nesta categoria de produtos diversificados destacam-se os tipos de carne porcionada, enlatada e orgânica.

A introdução desses produtos pode ser originária tanto de mudanças incrementais em produtos existentes, como da criação e lançamentos de novos produtos. O importante a observar em tal contexto é que, ambas inovações são predominantemente conseqüentes das inovações em processos. Ou seja, por meio da aquisição de equipamentos que realizam melhor tempo de cozimento, fatiamento, cortes precisos etc. Assim, nota-se que esta é uma tendência, não só das empresas analisadas na pesquisa, como também do setor. No entanto, alguns fatores de ordem macroeconômica apresentam-se como obstáculos a este processo de automatização, como o alto custo de aquisição dos equipamentos, que na maioria das vezes são importados. Acrescenta-se ainda, a condição financeira das empresas, que em função das oscilações no ritmo de atividade econômica do país, muitas vezes não conseguem implementar estratégias de longo prazo.

No que tange à participação do setor de insumos na área de processamento, é importante observar que a área de genética, nutrição e saúde animal exercem atualmente notável influência sobre a qualidade da carne abatida e industrializada. Na área de genética, destaca-se o trabalho de pesquisa para a obtenção de animais com mais rendimento em termos de carne, maior taxa de conversão alimentar, redução da taxa gordura etc. As áreas de nutrição e saúde contribuem não somente para a o melhor tempo de crescimento e vida dos animais, como auxiliam de forma que o trabalho desenvolvido pela área da genética consiga alcançar os objetivos almejados. Assim, verifica-se a maior confluência em termos de informação entre estas três áreas, voltadas sempre para o alcance de melhores resultados para as empresas processadoras e, conseqüentemente, para o consumidor.

Observando-se o mercado internacional, nota-se que com o aumento das exportações da carne nacional para outros mercados – destaca-se os mercados da Rússia, Japão, China e Inglaterra - empresas vêm alcançando um maior padrão de qualidade e desenvolvimento tecnológico. Tais mudanças estão relacionadas ao aprimoramento em termos de produção, para adequação em relação aos padrões exigidos, como qualidade, adequação do produto e informações do produto exportado.

6. Referências

OECD (1996) Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. “*Oslo manual*”, OECD, Paris, 1996.

PIGATTO, G. *Determinação da competitividade da indústria frigorífica de carne bovina do estado de São Paulo*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos;

SCHUMPETER, J. A. (1912). *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*. 3ª ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988, 169p.;

SCHUMPETER, J. A. (1943) O processo de destruição criadora. In: _____. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, C.A.; BATALHA, M. (Coord.) *Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil*. IEL, CNA e SEBRAE. Brasília: IEL, 2000.