

Inovações tecnológicas e agronegócio da carne bovina no Brasil

Leonardo Henrique de Almeida e Silva – IPTAN

Mestre em Economia – UFES

Fone: (32)3371-7673

E-mail: leonar.henrique@zipmail.com.br

Data de recepção: 21/09/2007

Data de aprovação: 13/03/2009

Resumo: O artigo tem como objetivo conceituar e compreender a cadeia produtiva da carne bovina brasileira, identificando as principais inovações tecnológicas que proporcionaram melhorias na produção e no processamento, gerando um importante fator de competitividade entre as empresas. Para tanto, a análise baseou-se nos fundamentos schumpeterianos e neo-schumpeterianos demonstrando o papel da mudança tecnológica no desenvolvimento do setor pecuário brasileiro. Essas inovações estão relacionadas desde a produção do animal até o desenvolvimento de novos produtos e processos, podendo ser observadas pelo lançamento de novos mecanismos (por exemplo, a engorda intensiva por confinamento e semiconfinamento, a certificação eletrônica etc.), de novos produtos (por exemplo, carne temperada, enlatada, orgânica etc.) e de novos processos (por exemplo, equipamentos automáticos – que são introduzidos objetivando aspectos como: execução de melhores tipos de cortes; maior produtividade; ganhos de escala etc.). Essas inovações tecnológicas propiciaram ao país o posto de segundo lugar na comercialização da carne no cenário internacional e o primeiro no que tange às exportações, além de poder contar com o maior rebanho comercial do mundo. Nesse contexto, o artigo conclui com um balanço dos desafios e oportunidades colocados para o setor nos próximos anos, à luz dos recentes acontecimentos.

Palavras-chave: inovações tecnológicas – agronegócio da carne bovina – Brasil.

Introdução

O início da pecuária brasileira se confunde com a colonização portuguesa no nosso país. No começo, quando funcionava como atividade de subsistência das fazendas, vilas e cidades litorâneas, não se imaginava que ela se transformaria num dos pilares econômicos do país cinco séculos mais tarde. Atualmente, o agronegócio da carne bovina tem lugar de destaque na composição do PIB brasileiro, registrando números surpreendentes. O Brasil classifica-se como o primeiro em tamanho de rebanho bovino para comercialização, segundo em produção e terceiro em exportações internacionais. O Brasil não está entre os primeiros lugares no setor de carne bovina no cenário internacional por acaso. São vários os fatores que proporcionam vantagens na produção da carne, como, por exemplo, o clima, a disponibilidade de fatores de produção e, principalmente, a tecnologia usada no processamento da carne.

Na década de 1960, o complexo agroindustrial brasileiro ainda não estava totalmente constituído e existia um sistema agroindustrial de pecuária de corte, devido à ausência do suporte de setores simples, mas necessários à indústria agropecuária, tais como a produção de tratores, produtos veterinários, adubos e rações. Entretanto, já no início da década de 1970, favorecido pelo milagre econômico, o Brasil inicia a construção de um complexo agroindustrial.

Na década de 1980, verificou-se uma estagnação e declínio no consumo da carne bovina nos países importadores. Isso deveu-se a dois motivos, sendo um econômico e o outro

tecnológico. O primeiro foi resultado das elevadas taxas de inflação, refletindo no preço da carne produzida, tornando-a mais cara em relação aos preços praticados em outros países. O outro motivo foi o avanço tecnológico nos setores de produção das carnes de aves e de suínos. Favorecido por essas inovações na produção desses dois tipos de carne, principalmente no ramo das carnes de aves, o setor de carne bovina brasileiro perdeu parcelas importantes no *market share* de carnes no mundo. Portanto, a partir daí se inicia uma modernização na estrutura produtiva no setor de carne bovina, com destaque para os frigoríficos, que se iniciou já na década de 1950.¹

A partir de então, a pecuária brasileira se envolveu num processo de desenvolvimento na década de 1990. As inovações tecnológicas no setor são bastante expressivas, como a criação do gado por confinamento e semiconfinamento.² No mesmo período, inicia-se uma febre que acabou matando milhares de animais no mundo inteiro, principalmente no continente europeu. A febre aftosa acabou gerando *status* para a produção brasileira, certificando o produto brasileiro como nobre, haja vista o fato de a carne brasileira ser produzida em pasto natural,

¹ A modernização dos frigoríficos na década de 1950 deve-se à presença de um setor de bens de produção, formado pela importação de tecnologia estrangeira, que desenvolveu sua produção. Trouxe impacto para o setor pecuário, impulsionando a modernização das indústrias de transformação da carne, dos abatedouros e principalmente das fazendas, onde se cria, cria e abate o gado.

² O confinamento e o semiconfinamento junto com a pastagem de inverno são os três tipos de engorda intensiva do gado brasileiro (ANUALPEC, 2004, p. 5).

denominado Boi Verde, impedindo o contato com a doença. Esse fato forçou os comerciantes importadores da carne de países europeus a exigirem melhorias no rastreamento³ da carne, visando a garantir um produto mais seguro e saudável aos consumidores. Essa exigência, juntamente com outras, tem contribuído para o desenvolvimento de tecnologias no setor de carne brasileira.

Nesse novo paradigma de desenvolvimento, as novas tecnologias (rastreadabilidade eletrônica, genética animal etc.) estão desempenhando papel de destaque nas estruturas de mercado do setor, desde a cria até o consumo final do produto, proporcionando uma maior competitividade frente aos mercados produtores da carne bovina no exterior. Portanto, as inovações criam algo novo, transformando o estado das coisas e provocando mudanças no setor. Como resultado desses avanços, geram-se benefícios a favor de quem inova e introduz.

³ É um sistema de registro de manejo sanitário e nutricional do animal durante todo o seu ciclo de vida, bem como de todas as suas movimentações. Os primeiros a implantarem um sistema de rastreadabilidade foram os países da Europa por volta da década de 90. Mas a partir de 1996, esse sistema passou a ser mais rigoroso devido à crise da doença da vaca-louca, que é uma doença infecciosa e degenerativa que afeta o sistema nervoso central dos bovinos (BARBOSA, 2003).

1- Metodologia

1.1. Inovações e Teoria da Inovação

1.1.1. Neo-schumpeterianos

No início da década de 1970, uma série de estudos e pesquisas definiu a inovação tecnológica como o principal elemento para o desenvolvimento econômico de um país. Esses estudos basearam-se nas ideias de Schumpeter, constituindo-se, assim, uma nova escola de pensamento econômico, ou seja, um novo corpo teórico, conhecido como os economistas neo-schumpeterianos.

Essa nova escola basicamente se divide entre dois grandes grupos (nãorivais) de teóricos. Existem aqueles que fazem uma analogia à Teoria Darwiniana, desenvolvendo modelos evolucionistas, segundo a qual as mudanças econômicas têm origem na busca incessante por parte das firmas em introduzir inovações de processos e/ou produtos, as quais estão submetidas aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado.

O segundo grande grupo é SPRU (*Science Policy Research Unit*) da Sussex, originário da Universidade de Sussex (UK) da Inglaterra, que tem como objetivo tratar os impactos macrodinâmicos das inovações - destacando a inter-relação com a dinâmica industrial e a estrutura dos mercados - à teoria e taxonomia setorial da geração e difusão de inovações tecnológicas, sempre sob inspiração schumpeteriana.

Com isso, esta última corrente se assegurou em outros clássicos para além da obra de Schumpeter, que passou a ser

considerada insuficiente para a análise do processo de mudança técnica no capitalismo. Vários autores neo-schumpeterianos no desenvolver do campo teórico geraram novas alternativas para o tratamento da inovação como principal meio para o desenvolvimento econômico. Entre eles destacam Nathan Rosenberg⁴, Christopher Freeman⁵, Richard R. Nelson & Sidney G. Winters⁶ e Giovanni Dosi.⁷

Entre todas as contribuições dessa corrente de pensamento econômico, podem-se destacar alguns conceitos criados e estudados, como, por exemplo, a geração, difusão e o próprio significado da tecnologia para a economia, os termos *Paradigma Tecnológico* e *Trajetória Tecnológica*, assim como os estudos sobre o comportamento da firma e dos processos de aprendizado.

Em síntese, os neo-schumpeterianos se esforçaram para realizar a compreensão das propriedades fundamentais do processo inovativo, elaborando uma visão alternativa da visão convencional em que eles demonstram as complexas interações entre ciência e tecnologia e a geração de oportunidades

⁴ Em linhas gerais, Rosenberg trabalha com a ideia de gargalos, que exigem soluções capazes de contribuir para dinamizar a economia.

⁵ Freeman teve o trabalho de revelar as características básicas das estratégias tecnológicas que as empresas adotam.

⁶ Nelson & Winter evidenciam que a concorrência schumpeteriana tende a produzir vencedores e perdedores, de tal forma que algumas firmas tirarão maior proveito das oportunidades técnicas do que outras, dependendo, evidentemente, do tipo de estratégia tecnológica usada em cada firma.

⁷ Dosi complementa a ideia de estratégia tecnológica com a ideia de um padrão de solução de problemas técnico-econômicos, denominado *paradigma tecnológico*.

tecnológicas para firmas e os setores industriais.

No centro desse movimento são enfatizados diversos aspectos, entre os quais se destacam a noção de paradigma (técnico-econômico, tecnológico e tecnologia da Informação e da comunicação) e inovações (radical, incremental e paradigmática).

1.1.2. Inovações

O significado mais utilizado pelos pesquisadores quando se refere às mudanças tecnológicas se deriva de Schumpeter. Segundo o autor, o processo inovativo consiste em três fases sequenciais: a invenção, a inovação e, por último, a difusão da segunda. A invenção se diferencia da inovação em decorrência da viabilidade econômica. A invenção, por ser um conhecimento novo, pode ser ou não economicamente viável, enquanto a inovação, apesar de ter sido primeiramente uma invenção, é economicamente viável, ocorrendo a comercialização (difusão) de um novo produto e/ou processo.

A partir dessa viabilidade econômica, a inovação terá dois caminhos a seguir, através dos quais, será possível criar três tipos de inovação: radical, incremental e paradigmática. Santini e Filho (2004) denominam esses caminhos de *rotas de inovação*. Na primeira rota, uma firma pode inovar investindo em equipamento para novos processos, que são comprados de um fornecedor, ou vendendo um novo produto, que também é obtido de outra firma. Nesse caso, verifica-se que não foi necessário esforço intelectual, e sim apenas inventivo ou

criativo.

Na segunda, uma firma pode também inovar comercializando novos produtos e implementando novos equipamentos de processo que ela mesmo desenvolva por meio de suas próprias atividades inventivas.

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, ou seja, a própria firma realiza um esforço inventivo para adequar-se às novas tecnologias de processos a fim de melhorar seu processo de produção. Dessa forma, essas rotas para inovação devem ser entendidas como a principal combinação para o avanço inovativo.

A partir desses dois caminhos são formulados três tipos de inovação: a inovação radical ou um produto e/ou processo tecnologicamente novo; a incremental ou um produto e/ou processo tecnologicamente melhorado; e, por fim, a inovação paradigmática.

A inovação radical é o desenvolvimento e a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Esse tipo de inovação representa uma ruptura estrutural com o modelo tecnológico anterior, trazendo um novo modelo a ser utilizado a partir daquele momento.

A segunda inovação, a incremental, por sua vez, refere-se a um produto e/ou processo, cuja performance foi significativamente aperfeiçoada ou atualizada. Um simples

produto pode ser melhorado por meio de uso de componentes ou materiais de altaperformance.

Por fim, em terceiro lugar, vêm as inovações paradigmáticas⁸, que são aquelas que, segundo Villaschi (2002, p. 1), “combinam mudanças em um conjunto de sistemas tecnológicos e que acabam por afetar a economia como um todo e para cuja difusão, necessário se faz também a ocorrência de mudanças na estrutura das instituições”.

Enfim, trata-se de mudanças que necessitam de uma disponibilidade tecnológica, viabilidade econômica e organização institucional convergindo-se para poderem ser efetivados plenamente, de acordo com alguns teóricos do pensamento neo-schumpeteriano. E, a partir dessas três esferas, os mesmos teóricos criaram o termo *paradigma tecno-*

1.1.3. Paradigma tecno-econômico

Para a análise do conceito de paradigma tecno-econômico, faz-se necessária, primeiramente, a compreensão do paradigma tecnológico.

Dosi cria um conceito único para paradigma tecnológico, o qual é destacado por Macedo (2001, p. 35): “é um modelo ou padrão de solução de problemas tecnológicos

⁸ Podem ser consideradas um tipo especial de inovação radical. Essa é uma visão baseada na interpretação de alguns autores, notadamente os que compõem a Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST) como um avanço na proposta inicial dos primeiros neo-schumpeterianos (Dosi, Rosenberg, Freeman etc.).

selecionados, baseado em princípios selecionados derivados das ciências naturais e em tecnologias selecionadas”.

A partir desse conceito, Freeman e Perez (1988) propõem uma nova visão criando assim, o conceito de paradigma tecno-econômico. Nesse ponto, Villaschi (2003, p. 2) destaca que:

(...) na medida em que eles, por um lado, relacionam a questão tecnológica muito além de um segmento econômico específico. Por outro lado, a colocam muito além da sua repercussão econômica, para buscar entender como o seu impacto está condicionado pela necessidade que ela tem de adequação nas instituições (econômicas, políticas, sociais) existentes.

Assim, do ponto de vista econômico, uma mudança de paradigma tecno-econômico traz não só uma grande gama de novos produtos, mas de novos processos, novas organizações etc.

Do ponto de vista institucional, uma alteração de paradigma tecno-econômico implicará mudanças substanciais na sociedade. Esse ponto de vista é um aspecto fundamental das contribuições de Freeman e Perez, pois os ganhos econômicos derivados dos processos de inovação e de difusão resultantes das tecnologias centrais do paradigma só se darão plenamente na medida em que forem abertas novas possibilidades

institucionais. Ou seja, é necessário que tanto a disponibilidade tecnológica quanto a viabilidade econômica sejam possíveis institucionalmente.

Seguindo o conceito de paradigma tecno-econômico, analisa-se o atual paradigma conhecido como o das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

1.1.4. Paradigma da Tecnologia da Informação e da Comunicação

De acordo com Lastres, Vargas e Lemos (2000) no seu artigo "Novas Políticas na Economia do Conhecimento e do Aprendizado", o paradigma da tecnologia e da informação e da comunicação é caracterizado pela propagação do microprocessador - que se disseminou praticamente por todos os setores da economia. Assim, a informação e o conhecimento passaram a desempenhar uma função primordial no mundo atual.

Contudo, ressalta-se que o progresso tecnológico é caracterizado como principal responsável pela dinâmica do sistema econômico. Ele também se caracteriza por ser um processo descontínuo e irregular, com concentração de surtos de inovação, os quais influenciam de formas diferentes os mais diversos setores da economia em determinados períodos.

Com esses avanços tecnológicos, inicia-se um novo processo inovativo que irá revolucionar significativamente o padrão de produção, organização e consumo de todo o planeta, que são os chamados TI, ou seja, “aquele centrado em novas

formas e novos conteúdos (político, social, econômico, tecnológico) de se captar, processar, transmitir e receber informações em suas mais diversas formas (imagem, som, dados etc.)” (VILLASCHI, 2002, p. 11).

A difusão e concomitante diminuição de preços dessas novas tecnologias influenciaram inclusive a velocidade de geração e propagação das inovações em diversos setores da economia mundial, chegando, enfim, às inovações que formam o atual paradigma, o paradigma da tecnologia da informação e da comunicação.

Apesar das diferentes abordagens para compreensão das mudanças em curso, diversos autores reconhecem que a atual fase da economia se caracteriza pelo mais intenso uso do conhecimento como principal fonte de toda e qualquer mudança, processo pelo qual muitos estudiosos estão cada vez mais se aprofundando em suas pesquisas.

Nesse contexto, onde o conhecimento é a principal fonte de toda e qualquer forma de inovação, destaca-se também a questão do aprendizado. Se o conhecimento é algo fundamental, ele jamais se constrói ou se dissemina sem o aprendizado. Através da importância que o aprendizado adquiriu na atual fase da economia, Dosi (*apud* MACEDO, 2001) cria três tipos de *learning* (*learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-interaction*), cuja ideia está diretamente relacionada ao processo de aprendizado enfoque o aperfeiçoamento ocorre através dos processos de difusão, processos pelos quais as firmas exploram domínios específicos

que não se dá somente via preços, o mais importante não é apenas ter acesso à informação ou possuir um conjunto de habilidades, mas fundamentalmente ter capacidade para adquirir novas habilidades e conhecimentos, ou seja, transformando o aprendizado em fator competitivo, tornando claro que o que realmente importa para o desempenho econômico é a habilidade de aprender e não o estoque de conhecimento.

2- Resultados

2.1- Balanço da bovinocultura no Brasil

Nesta seção objetiva-se analisar a atual conjuntura do mercado de carne bovina nos setores da produção e processamento da carne no intuito de proporcionar uma sustentação ao argumento de que a pecuária brasileira é um setor dinâmico. Como linha central da análise delimita-se como item fundamental o avanço da competitividade do setor de carne bovina brasileira frente ao mercado mundial, proporcionada pelas inovações tecnológicas.

2.1.1. A produção

Em 2004, o setor da pecuária mundial destacou-se no que se refere à produção de carne bovina, apesar de uma pequena diminuição nos números de abates mundiais em relação ao ano anterior, fato que é explicado pelo aumento contínuo do peso das carcaças em função das melhorias genéticas e do uso de novas práticas de alimentação e manejo

dos rebanhos, ou seja, avanços tecnológicos.

Em termos regionais, a maior produção se deu na América do Norte, com um pouco mais de 15 mil toneladas de equivalente-carcaça, seguida pelas regiões da América do Sul com uma produção anual de cerca de 11 mil toneladas e pelo continente asiático, com 9 mil toneladas. A produção desta última região destaca-se nos últimos anos, principalmente, pelo forte crescimento econômico da China. A partir disso houve melhorias nas facilidades de processamento, falta de controle ambiental e estímulo governamental ao consumo de carne bovina (SILVA; BATALHA, 2000).

No que se refere aos países, em 2004, os Estados Unidos lideraram com uma produção com quase 12 mil toneladas de equivalente-carcaça, deixando o Brasil em segundo (7.810 toneladas) e a China em terceiro (6.260 toneladas). Se analisar-se o abate, percebe-se claramente que há uma inversão de posições, em que a China ocupa o primeiro lugar, seguido pelo Brasil e EUA. Isso ocorre pelo fato do maior desenvolvimento do setor norte-americano em relação ao brasileiro e, principalmente, ao da China. Destaca-se que, apesar de os Estados Unidos possuírem o menor rebanho abatido diante dos seus dois principais concorrentes, eles produzem mais carne, resultado proporcionado pelos avanços tecnológicos do setor naquele país.

O Brasil, com o segundo lugar no abate mundial e na produção da carne bovina, caminha no mesmo sentido dos EUA, rumo ao desenvolvimento do setor. Com melhorias nas

pastagens, na alimentação e, principalmente, na genética do rebanho, o Brasil atualmente se insere no contexto em que a principal tendência do setor é o aumento do peso no abate, resultando numa maior produção da carne. De acordo com Silva e Batalha (2000), essa tendência já está estabelecida nos países desenvolvidos e já está sendo inserida nos países em desenvolvimento, com destaque para o Brasil.

2.1.3. O Brasil e o Comércio Mundial

Como em qualquer setor, além das vantagens adquiridas pelo desenvolvimento ocorrido através dos avanços tecnológicos, o comércio da carne bovina depende também de vantagens comparativas, como é o caso da disponibilidade de terra, de boas pastagens, de grãos e, principalmente, das condições climáticas. Não obstante, isso se resumiria em custos de produção.

O crescimento que se verifica no volume comercializado de carne bovina é resultado da prosperidade econômica dos novos mercados, das mudanças tecnológicas que permitiram, e ainda permitem, que as características do produto sejam mantidas e, principalmente, que permitam o desenvolvimento de novos produtos.

Na atualidade, o comércio internacional da carne bovina é composto por duas grandes regiões, haja vista o fato da incidência da febre aftosa (*Foot and Mouth Disease*), que trouxe fortes prejuízos ao setor. A primeira é formada pelos países do Pacífico, incluindo os Estados Unidos, a Austrália, a

Nova Zelândia e os países asiáticos, região que se destaca, primeiramente, pela ausência da febre aftosa, e também pelos altos preços praticados em razão da ausência de subsídios às exportações.

A segunda região, composta pela União Europeia, Europa Central, Oriente Médio, África e América do Sul, destaca-se não somente pelo fato de ter presenciado casos de febre aftosa, mas pelos grandes volumes exportados pela União Europeia em razão da política adotada pelos países que compõem aquela região, que mantém um forte apoio à produção através de subsídios.

Dentro da área do Pacífico, a Oceania é a maior região exportadora, com destaque para a Austrália e a Nova Zelândia. Isso se deve ao fato de esses países serem altamente competitivos nos mercados internacionais devido aos preços relativamente baixos da alimentação natural, ou seja, das pastagens.

Na América do Norte, há destaque para os EUA, que a cada ano se torna mais competitivo nesse setor, devido principalmente a dois pontos: pelo fato dos baixos preços domésticos e pela preferência do mercado pela carne resfriada (*Chilled*). Os Estados Unidos também são grandes importadores do produto, mas de produtos mais baratos, produzidos à base de pastagens, para ser utilizado na produção de carne enlatada (*corned beef*) e hambúrgueres na sua grande cadeia de *fast food*.

Em relação ao Brasil, sua posição como exportador tem-

se firmado cada vez mais. Nos últimos três anos as exportações aumentaram significativamente, como mostra o gráfico 1, apesar da falta de subsídios, como ocorre em muitos outros países. Em 2004, as suas exportações ultrapassaram pela primeira vez na história as exportações australianas: 1.413 contra 1.300 toneladas equivalentes-carcaças, respectivamente, proporcionando ao país o primeiro lugar em volume de exportações da carne bovina.

A atual situação brasileira é resultado de inúmeros fatores que proporcionaram um aumento das suas exportações. O primeiro fator a contribuir com o ótimo desempenho do setor foi a estabilização da moeda a partir de 1994, o que possibilitou uma melhor mensuração dos custos reais da atividade e sua margem de lucro. O abate pôde, então, ser mais bem planejado, mantendo a oferta contínua de carne no mercado. O país, então, iniciou um crescimento ininterrupto nas suas exportações de carne bovina. Outro fator de extrema importância é a própria criação do gado, que se dá através do pasto, o chamado “boi verde”. É um tipo de manejo tradicionalmente adotado por mais de 90% dos criadores de gado do país. O sistema permite produzir a custo muito baixo, conferindo alta competitividade à carne bovina brasileira nos mercados mundiais, como acontece na Austrália (LOPES, 2004).

A ocorrência concomitante da vaca louca (*encefalopatia espongiforme bovina* - EEB) e da febre aftosa em outros países ocasionou uma perda significativa nas exportações da carne dos mesmos, o que fez com que as exportações brasileiras

crescessem ainda mais, aumentando também pelo trabalho realizado pelo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA), que no final do ano de 2003 registrou 90% do rebanho brasileiro já livre da febre.

Por fim, outros dois importantes fatores foram a criação do selo “*Brazilian Beef*” e o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV). O primeiro busca a criação de uma forma de identificação e reconhecimento da carne brasileira por parte do consumidor estrangeiro, enfatizando suas qualidades como, por exemplo, a criação do gado a pasto, segurança alimentar e sanidade. O segundo tem como objetivo garantir a sanidade do rebanho, rastreando todos os bovinos e bubalinos em território nacional.

Em suma, foram várias as melhorias, tanto na produção como na organização do setor, que levaram o país à liderança mundial nas exportações de carne bovina, como o maior investimento em marketing (“*Brazilian Beef*”), o sistema de produção a pasto (“Boi Verde”), a melhoria da sanidade do rebanho (PNEFA), a criação de um sistema de rastreamento e controle do rebanho (SISBOV), a abertura de novos mercados (por exemplo, a China), o crescimento da demanda pelo produto, e, por fim, a ocorrência de enfermidades em outros países. O gráfico a seguir demonstra o comportamento da exportação de carne bovina (em US\$) no período 1999-2006:

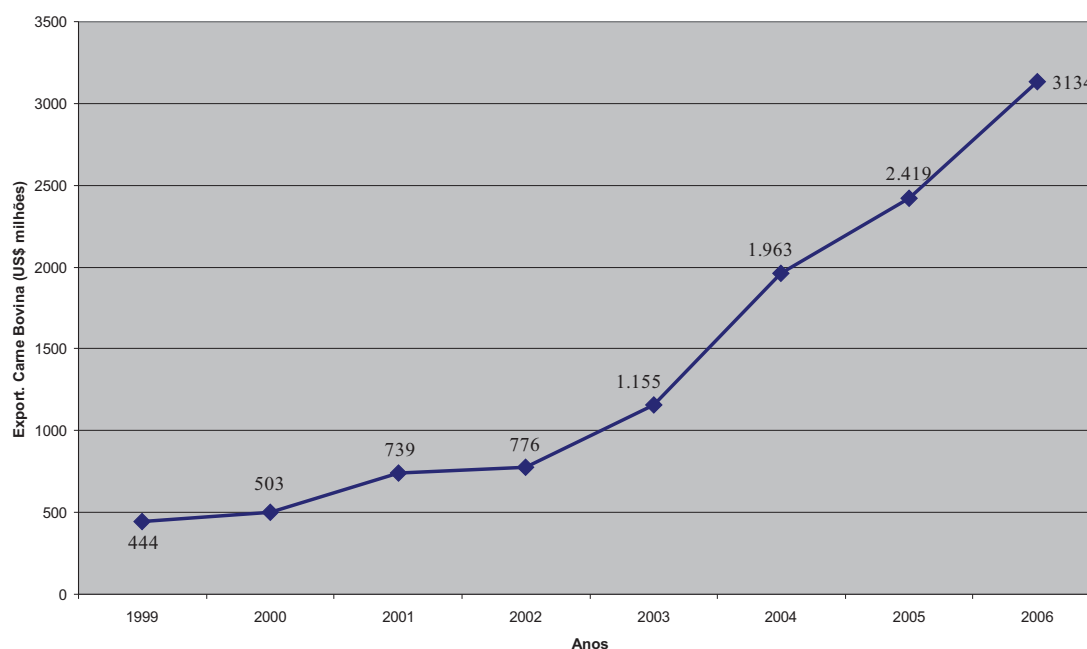


Gráfico 1 - Receita de exportação de carne bovina no Brasil no período 1999-2006 (em US\$ milhões)

Fonte: Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC)

O gráfico 1 demonstra um aumento substancial na receita obtida pelos exportadores brasileiros de carne bovina no período. Somente nos últimos três anos em análise, os valores passaram de US\$ 776 milhões, em 2002, para US\$2,419 bilhões, em 2005, o que representa um aumento de cerca de 210%. No ano de 2005, mesmo com a proibição da importação de carne bovina brasileira por mais de 30 países devido ao foco de febre aftosa no estado do Mato Grosso do Sul, as exportações nacionais se elevaram 23% em relação a 2004. Em 2006, atingiram-se US\$ 3,134 bilhões com a exportação do produto. Todo esse cenário favorável em relação ao comércio exterior faz desse agronegócio um dos principais na pauta de

exportações do país, consolidando-o como um dos mais rentáveis e com maiores possibilidades de mercado.

Neste contexto, as exportações brasileiras de carne bovina mostram uma evolução bastante favorável ao país. Há uma tendência no aumento das mesmas devido à liberalização dos mercados. Contudo, não se devem esquecer os problemas a serem enfrentados, principalmente aqueles que se referem à entrada de produtos substitutos (carne de frango e de porco) no mercado e as mudanças de hábito alimentar das pessoas relacionadas a uma alimentação mais saudável. Dá o ótimo desempenho apresentado pelo Brasil nos últimos anos no mercado de carne bovina, como o aumento da produção e das exportações no cenário internacional, proporcionando ao país o primeiro lugar em tamanho de rebanho comercial do mundo - haja vista que o rebanho da Índia não possui aptidão comercial - e o primeiro lugar em exportações, ultrapassando a Austrália, fato jamais ocorrido na história das exportações de carne bovina brasileira. Esses indicadores derivam de diversos fatores, principalmente pelo aumento dos avanços tecnológicos nos últimos anos, fazendo com que o mercado brasileiro de carne bovina seja cada vez mais competitivo no cenário mundial.

No momento atual, caracterizado por uma competição que não se dá somente via preços, o mais importante não é apenas ter o maior número de animais ou possuir um vasto território, mas fundamentalmente ter capacidade de estar sempre inovando, transformando a tecnologia em fator

competitivo. Portanto, o que realmente importa para o desempenho econômico do setor de carne bovina é a competência de poder estar sempre inovando, e, conseqüentemente, interagindo esses avanços tecnológicos com suas principais vantagens comparativas, como clima, solo e território.

2.2 Inovações na cadeia produtiva da carne bovina brasileira

Antes de analisar as inovações na cadeia produtiva da carne bovina brasileira, faz-se necessário entendê-la, compreendendo sua atual estrutura. De maneira geral, a cadeia produtiva da carne bovina é formada pelos pecuaristas, pela indústria de insumos, pelos frigoríficos, pela indústria de couros, pelas indústrias de abate e preparação da carne (atacadistas e varejistas) e, por fim, pelos consumidores finais (internos e externos).

A indústria de insumos é representada por quatro subsegmentos: alimentação animal, indústria de defensivos, rastreabilidade eletrônica e genética animal. A atividade pecuária, por sua vez, divide-se em três subsegmentos: cria (produção de bezerros), recria (cria de bezerros e novilhos) e engorda (terminação dos animais para abate). Esses três tipos de criação se resumem na vida do animal, que se inicia através do seu nascimento e finaliza no seu abate. Por fim, o segmento de abate e processamento da carne, representado por atacadistas e varejistas, é formado por entrepostos revendedores

atacadistas, que comercializam a carne ao varejo (supermercados, açougues, boutiques de carne), sendo posteriormente comercializada ao consumidor final (PITELLI, 2004).

Paralelamente a essa cadeia produtiva, existem outras atividades que não podem ser esquecidas, como é caso do sistema financeiro, das políticas governamentais, da indústria de embalagens, dos aditivos, dos sistemas de inspeção sanitária, dos transportes, das associações de classe, das políticas de comércio exterior, e, principalmente, do sistema de pesquisa e desenvolvimento, que tem como função desenvolver o setor tecnologicamente (SANTINI e FILHO, 2004).

Como o segmento de insumos e o de produção se completam, pretendem-se analisar as duas principais mudanças tecnológicas nos últimos anos no setor agropecuário, ou seja, a genética animal e a identificação e rastreabilidade eletrônica. Logo em seguida, no terceiro e último item, analisar-se-á o segmento de abate e preparação da carne (ou processamento da carne), examinando as principais mudanças tecnológicas na produção e no processo.

2.2.1 Genética animal

De acordo com Silva e Batalha (2000), existem duas maneiras básicas para o melhoramento genético. Primeiramente, seria através da seleção, que consiste em escolher os animais que serão os pais da próxima geração. A segunda seria por meio do cruzamento entre indivíduos de

diferentes raças. Na verdade, a primeira maneira estará presente na segunda, ou seja, é necessário que se faça a escolha dos animais de reprodução com base em seu mérito genético.

Atualmente, a pecuária de corte mundial é composta por uma maioria de animais selecionados e por uma minoria de animais melhorados geneticamente. No entanto, é essa minoria que registra maiores taxas de crescimento no mercado mundial da atividade pecuária (CAPRIO, 2005).

Desse modo, focar em melhoramento genético dos animais significa focalizar em redução de custos de produção e aumento da produtividade. Através dos avanços tecnológicos é possível aumentar a produção, haja vista que os pecuaristas que trabalham com animais selecionados, como não podem gerar novos genes, irão buscar melhores resultados através de cruzamentos de animais com melhores características genéticas. Resumindo, o melhoramento genético tem o poder de oferecer ao pecuarista uma eficiência maior na sua produção; através de um melhor rebanho se resulta numa melhor produção.

A EMBRAPA Gado de Corte, órgão responsável pelos estudos e pesquisas da pecuária brasileira, implantou o programa de novilhos precoces, que tem como principal objetivo proporcionar ganhos de produtividade para os pecuaristas brasileiros, programa que também contribui para o aumento do nível de industrialização da carne, já que a indústria se torna cada vez mais exigente com a padronização do produto. Segundo Lopes (2001), as principais vantagens são:

NOVILHO PRECOCE	SISTEMA TRADICIONAL
Idade de abate entre 12 e 36 meses.	Bois abatidos por volta de 4 anos.
Maior giro de capital, com possibilidade de dobrar a produção.	Abate reduz-se à metade e o retorno do investimento se dá a longo prazo.
Produce carne de melhor qualidade, mais macia e com menos gordura.	A qualidade é inferior, com maior percentual de gorduras e fibras.
Qualidade superior de carcaça, compatível com o mercado externo.	Qualidade inferior da carcaça, fora das especificações do mercado externo.
Utilização de tecnologia de ponta: melhoramento genético do rebanho.	Não aproveita os avanços tecnológicos para elevação da produtividade
Modernização da pecuária, aumento da taxa de desfrute e viabilidade econômica	Os índices de produtividade permanecerão aquém do real potencial.
Crédito fiscal de 3.5%.	Alíquota de ICMS de 7%, sem incentivos.

Quadro 1 - Novilho Precoce X Sistema Tradicional Fonte: LOPES, 2001.

Percebem-se, no quadro anterior, os ganhos com o melhoramento genético. Com ele, os pecuaristas conseguiram produzir animais com idades variando entre 12 e 36 meses, que é a idade ideal para o abate, diferentemente da produção tradicional, quase quatro anos. A carne será mais macia e com menor teor de gordura. Ou seja, aqueles que não conseguirem modificar seus sistemas de produção e que não abaixarem a idade de abate dos animais encontrarão muitas dificuldades para sobreviver no mercado mundial de carne bovina, e o melhoramento genético apresenta-se como a melhor opção de aumento de produtividade. Enfim, são várias as alternativas para o melhoramento genético, em qualquer região ou país, seja ele feito pela escolha da raça, seja pela formação de uma nova raça, seja qualquer outra – todas proporcionarão aumentos na

produtividade. O importante é escolher a raça que possa atender às exigências do mercado, resultando numa relação custo-benefício. Portanto, as principais áreas de pesquisa e os principais institutos de pesquisa em pecuária de corte brasileira deverão ficar atentos aos negócios da pecuária com visão da cadeia produtiva. Será através da visão global da cadeia produtiva da carne bovina brasileira que o melhoramento genético proporcionará ganhos, já que ele é a principal ferramenta no atual cenário mundial de carnes.

2.2.2. Identificação e rastreabilidade eletrônica

Como um dos principais desafios da cadeia produtiva de carne bovina brasileira é intensificar a oferta de um produto de qualidade a preços menores, aumentando, assim, a competitividade no mercado externo, ela ao mesmo tempo tem de estar preparada para as exigências cada vez mais rigorosas impostas ao produto brasileiro pela demanda internacional. O mercado europeu, por exemplo, exige perfeita identificação dos animais que originaram a carne,⁹ ou seja, todas as informações do animal, desde seu nascimento até o consumo final da carne.

Inúmeras técnicas vêm sendo adotadas pelos pecuaristas. As mais utilizadas na bovinocultura são colar,

⁹Citamos o mercado europeu como exemplo, pelo simples fato de o próprio ter vivenciado a crise da vaca-louca (Encefalopatia Espongiforme) e a febre aftosa com muito mais intensidade do que qualquer outro país do mundo, no ano de 1996. Assim, os sistemas de identificação e rastreabilidade passaram a ser muito mais rigorosos, garantindo, é claro, ao consumidor final um produto mais seguro e saudável (SILVA, SILVA e NÃÃS, 2002).

brincos de plástico, código de barras, marcação a ferro quente, tinta *spray* - esses últimos devido ao baixo custo, como mostra a Figura 1. De acordo com Pacheco (1995), esses métodos tradicionais não são confiáveis, acarretando frequentes prejuízos financeiros devido à perda de informações

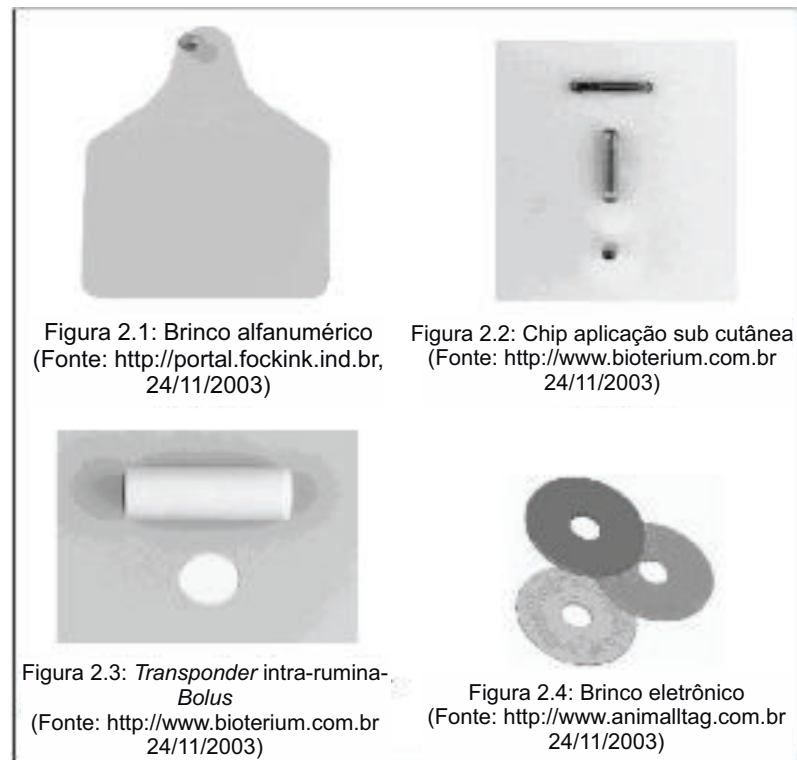


Figura - 1 - Alguns métodos de Identificação animal - Fonte: Barbosa, 2004

Como em outros aspectos, houve também evolução no que se refere a novos métodos de identificação, como a identificação eletrônica por meio de chip, brinco com código de barras e brinco eletrônico, como mostra a Figura 1 (BARBOSA, 2004). Esses três métodos são implantados nos animais, proporcionando uma leitura segura e rápida das informações, além de não trazer nenhum tipo de dano ao animal. Entretanto, há um alto investimento necessário para a implantação nos animais (LOPES, 2003).

A corrida para o desenvolvimento pleno do setor no que se refere à rastreabilidade do gado faz com que países elaborem políticas em âmbito nacional no intuito de rastrear todos os animais e atendendo todas as exigências governamentais internacionais. No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação Bovina e Bubalina (SISBOV), que significa um conjunto de ações, medidas e procedimentos adotados para caracterizar a origem, o estado sanitário, a produção e a produtividade da pecuária nacional e a segurança dos alimentos provenientes dessa exploração econômica, com o objetivo de identificar, registrar e monitorar, individualmente, todos os bovinos e bubalinos nascidos no Brasil ou importados.¹⁰

De acordo com Sarto (2002), o SISBOV representa um grande avanço na modernização da pecuária nacional por vários motivos: motiva a participação do pequeno produtor, que deverá organizar-se via sindicatos e associações para viabilizar a rastreabilidade em pequenas propriedades; facilitará a gestão das fazendas e o fluxo de informações no meio rural; forçará o diálogo entre os pecuaristas e os frigoríficos; pode trazer o equilíbrio de forças entre os agentes da cadeia produtiva; e, por fim, criar novos sistemas de comercialização.

Diante de tantos pontos positivos, ressalta-se que a identificação eletrônica é fundamental numa propriedade, tanto

¹⁰A última meta fixada pelo governo é que todos os bovinos no Brasil possuam, até o ano de 2007, um passaporte e um brinco com 17 algarismos.

no aspecto técnico quanto no aspecto econômico. Dessa forma, o setor atenderá todas as exigências internacionais e se tornará cada vez mais competitivo no cenário mundial de carne bovina.

Depois de identificar todos os animais eletronicamente, faz-se necessário rastrear esses mesmos animais, completando o sistema de identificação e rastreabilidade eletrônica. De acordo com Barbosa (2004), rastreabilidade é um termo técnico que ainda não foi definido por nenhum dicionário da língua portuguesa. Esse termo veio do inglês, *traceability*, que significa seguir os passos de alguém. Traduzindo, entende-se como registrar todo o ciclo de vida do animal, ou melhor, guardar todos os dados do animal desde o seu nascimento até seu abate.

Como a rastreabilidade está mais vinculada à segurança do que à contaminação, a ferramenta tem como objetivo identificar o lote de carne, seu manejo e seus produtores, visando em primeiro lugar à qualidade do produto. Dessa forma, todos os participantes dos segmentos de suprimentos de gado e de carne (segmentos de produção e de insumos) estão trabalhando cada vez mais para elevar os padrões de qualidade de segurança do produto, conquistando, conseqüentemente, um maior número de consumidores.

É exatamente nesse aspecto que a rastreabilidade animal ostenta maior importância, pois se trata de uma ferramenta de coleta de dados precisa, confiável e segura que permite, além de identificar o gado, gravar uma série de informações relevantes ao manejo zootécnico.

Como os consumidores estão aceitando pagar mais pela qualidade da carne, a cadeia produtiva da carne bovina acaba entrando em sintonia, tornando a rastreabilidade e identificação eletrônica as principais ferramentas de informações, ou seja, tornando-se a principal tecnologia da informação (TI), proporcionando aos pecuaristas ganhos de eficiência produtiva através de melhorias na gestão da propriedade, integrando os diversos *softwares* com os dados colhidos no campo.

Os ganhos proporcionados através de gerenciamento mais confiável, em que os dados de cada animal serão armazenados no microchip e no computador, possivelmente amortizariam em pouco tempo os investimentos. E se esses ganhos de eficiência produtiva fossem transferidos para todos os segmentos da cadeia produtiva, provavelmente seria possível oferecer ao mercado interno produtos do mesmo nível que aqueles que são destinados ao mercado externo. Com isso, a rastreabilidade se tornou a única ferramenta de diferenciação que oferece justificativa econômica para investimentos em genética para procurar carcaças de melhor composição e teor de gordura, de sistema de resfriamento e tratamentos *pos mortem* que melhorem a maciez da carne (BARBOSA, 2004).

Enfim, a identificação e rastreabilidade eletrônica veio possibilitar a partir de uma simples etiqueta da bandeja de carne, chegar à identificação do animal que gerou esse produto, e, com isso, levantar todas as informações sobre seu histórico de localização e utilização.

2.2.3 Processamento da carne bovina

Após análise das duas principais inovações no segmento de produção e insumos da cadeia produtiva da carne bovina brasileira, o melhoramento genético e a rastreabilidade eletrônica, analisar-se-á agora o segmento de abate e processamento da carne, representado pelos revendedores atacadistas, que comercializam a carne ao varejo, como supermercados, açougues, boutiques de carne.

O setor de processamento da carne bovina brasileira apresenta uma situação bastante diversificada em relação ao porte das empresas, sua localização geográfica e nível tecnológico. Porém, como o foco de estudo são os avanços tecnológicos, neste último item analisar-se-á apenas o nível tecnológico do setor de processamento de carne (SILVA; BATALHA, 2000).

No que se refere ao uso da tecnologia nesse setor, nota-se que, apesar de todos os contratempos, a indústria brasileira ainda mantém um nível tecnológico compatível com os padrões internacionais.

Os frigoríficos-processadores brasileiros, por exemplo, possuem tecnologias modernas, mão-de-obra muito qualificada e melhor aproveitamento para os subprodutos da carne. Esses frigoríficos-processadores realizam três tipos de produtos através da carne bovina, são eles: cortes fracionados e temperados, carnes maturadas, *jerked beef*, charque, linguiça; salsicha, hambúrguer, mortadela, salame, *corned beef*, rosbife; produtos prontos ou semipreparados (congelados, embalados a

vácuo etc.).

Utilizando esses três tipos de produtos processados e os conceitos da OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), as principais mudanças tecnológicas com relação aos produtos e processos no segmento da carne bovina podem ser avaliadas sob duas formas: alterações completas nas características fundamentais do produto, como, por exemplos, produtos porcionados, temperados, enlatados e carne orgânica; melhorias nas características fundamentais dos produtos, como, por exemplo, melhorias de embalagem.

O produto porcionado foi desenvolvido a partir da desossa e corte da carne em tamanhos iguais, transformando-se em um novo produto. Já o produto temperado, apesar de sua forma de apresentação, tanto em termos de tamanho como em cortes da carne, diferencia-se mais pelo fato de possuir valor agregado por meio da adição de temperos, deixando-o semipronto para o consumo (SANTINI; FILHO, 2004).

Em relação aos outros dois produtos, destaca-se a carne enlatada, pelo fato de ter um maior valor agregado, por ser vendida praticamente cozida. E, por fim, a carne orgânica, com destaque não somente no segmento de processamento da carne bovina, mas também no complexo da cadeia produtiva da carne bovina. Isso ocorre pelo fato de que uma das principais matérias-primas – o boi orgânico – passa a ser criado em pasto sem agrotóxico e sem adubação química, sendo tratado com medicamentos homeopáticos.

No que se refere às mudanças tecnológicas nos

processos da carne bovina, destaca-se a venda de produtos em menores embalagens, gerando uma maior conveniência aos consumidores desse produto.

Ainda em relação às inovações de processo, Santini e Filho (2004) ressaltam que as mudanças tecnológicas são avaliadas na 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); e, por último, sistema de embalagem a vácuo.

Essas inovações tecnológicas atuais são completamente enfocadas no aumento da produtividade e na agregação de valor do produto, servindo-se do uso de equipamentos mais sofisticados. Assim, possibilita-se uma maior conveniência ao consumidor e ainda mantém ou promove atributos de qualidade intrínseca da carne, como a maciez, suculência, sabor, valores nutricionais e, principalmente, segurança alimentar.

Enfim, em todo o país, de modo geral, o setor de processamento da carne bovina está bem posicionado quanto à tecnologia. Os grandes frigoríficos apresentam nível tecnológico equivalente àqueles praticados em países desenvolvidos, utilizando equipamentos de estimulação elétrica, de embalagem a vácuo, bem como de rotulagem e sistema de frio industrial, entre outros.

Considerações finais

A análise demonstra uma constante busca pelas inovações tecnológicas por parte de todos os países, estados, segmentos, empresas atuantes do setor de carne bovina. A busca não se deu apenas por produtos novos, mas também por novos processos. No atual mundo globalizado, não só produtos novos criam seus espaços; novos processos também criam e trazem inúmeros benefícios, como a redução de custos.

Esse processo inovativo no setor da carne bovina a cada ano ganha mais espaço entre os segmentos que o compõem. Seja o segmento de produção, seja o segmento de processamento, todos devem incluir mudanças tecnológicas nas suas estratégias, pois, num futuro próximo, aqueles que não entrarem nesse processo inovativo acabarão sendo excluídos por completo desse mercado. No setor, foram desenvolvidas tecnologias objetivando melhoria de qualidade do produto e maior higienização nos abates e no processamento da carne. Assim, elas se tornaram um importante fator que impulsiona o desenvolvimento do setor. Com a conscientização dos consumidores por melhores produtos, os que não entrarem nesse sistema serão marginalizados, e, conseqüentemente, perderão parcelas do mercado.

Finalmente, avaliando o agronegócio da carne bovina brasileira frente ao mercado mundial, é evidente o esforço por parte de todos os segmentos que compõem sua cadeia produtiva para a construção de um dinâmico e eficiente sistema de produção e processamento do produto. Não obstante, esse

esforço contribui para que a aspiração de modificações organizacionais ou técnicas se concretizem em inovações. Nesse contexto, nota-se no Brasil uma organização cada vez maior de entidades públicas e privadas, órgãos e institutos de pesquisa especializados no setor investindo na produção de novas tecnologias. Enfim, após a discussão sobre os diferentes elementos assinalados, observa-se que a questão da mudança tecnológica no sentido de diferenciar-se diante dos concorrentes é o principal fator que possibilita a um segmento crescer ou até mesmo manter-se no mercado. Esse é o grande pressuposto da visão neo-schumpeteriana; o desenvolvimento econômico de um país é resultado do desenvolvimento tecnológico, seja ele por produto, seja por processo. O importante é estar sempre em desenvolvimento, evoluindo cada vez mais neste mundo globalizado.

Referências

- ANUALPEC - *Anuário da Pecuária Brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & AgroInformativos, 2004.
- BARBOSA, Elaine Muniz. *Desenvolvimento de um Sistema para Rastreabilidade de Bovinos*. Monografia de Graduação. Lavras: UFLA, 2004.
- CARIO, Sílvio A. F.; PEREIRA, Fernanda C. B. *Inovação e Desenvolvimento Capitalista: Referências Histórica e Conceitual de Schumpeter e dos Neo-schumpeterianos para uma Teoria Econômica Dinâmica*. *Revista Tecnologia e Ambiente*. UNESCO, vol. 5, 2000, p. 1-15.
- LAPLANE, Mariano. In: CARNEIRO, R. (org.). *Os clássicos da economia*. São Paulo: Ática, 1997. p. 59-66.
- LEMONS, Cristina. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. *Informação e Globalização na era do Conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999, cap. 5, p. 112-144.
- LOPES, M. A. *Rastreabilidade na Bovinocultura*. Lavras: FAEPE, 2003.
- MACEDO, A. *Esforço Tecnológico das empresas líderes do segmento de máquinas e equipamentos em Santa Catarina na década de 90*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 2001.
- MACHADO, João Guilherme de C. F.; NANTES, José F. D. *Identificação Eletrônica e Rastreabilidade de Informações no Pagamento da Carne Bovina pela Qualidade*. Congresso e Mostra de Agroinformática. Ponta Grossa, 2000.

Disponível em <http://www.infoagro2000.deinfo.uepg.br>. Acessado em 10 abr. 2005.

MACHADO, João Guilherme de C. F.; NANTES, José F. D. *Utilização da Identificação Eletrônica de animais e da Rastreabilidade na Gestão da Produção da Carne Bovina. Revista Brasileira de Agroinformática*, v. 3, n. 1, p. 41-50, 2000.

PACHECO, F. *E o boi entra na era dos chips. A Granja*, Porto Alegre, março de 1995.

PIRES, Pedro Paulo. *Importância da Identificação Eletrônica de Bovinos*. Embrapa. Terenos, 2000. Disponível em <http://www.cnpgc.embrapa.br/~pppires>. Acessado em 5 de maio de 2005.

PITELLI, Mariusa M. *Sistema Agroindustrial Brasileiro da Carne Bovina: Análise do Impacto das Mudanças Institucionais Européias sobre a Estrutura de Governança*. Dissertação de Mestrado em Ciências - Programa de Pós-Graduação em Ciências, São Paulo: USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

POSSAS, Mário Luis (2002). *Concorrência schumpeteriana*. In KUPFER; HASENCLEVER (orgs), 2002.

ROSA, Fabiano R. T. Rebanho brasileiro... é muito gado. Disponível em <http://www.beefpoint.com.br>. Acessado em 20 jun. 2005.

SANTINI, Giuliana; FILHO, Hildo M. de Souza. *Inovações tecnológicas na cadeia bovina no Brasil: análises a partir de estudos de caso*. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de

Produção (ENEGEP). Florianópolis, 2004, p. 4156-4162.

SARTO, F. M. *Análise dos Impactos Econômicos e Sociais da Implementação da Rastreabilidade na Pecuária Bovina Nacional*. Monografia de Graduação. São Paulo: Escola Superior Luiz de Queiroz, 2002. Disponível em http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/impactos_rastreab_nov02.pdf. Acessado em 15 abr. 2005.

SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalismo, socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, K. O.; SILVA, T. P. O.; NÃÃS, I. A. *Desenvolvimento de um software aplicado à rastreabilidade na produção de suínos em fase de gestação*. Anais do IV Congresso Brasileiro da Sociedade de Informática Aplicada à Agropecuária e à Agroindústria, 2002.

SMITH, Adam. *A Riqueza das Nações*. Investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SILVA, Carlos Arthur B. da; BATALHA, Mário O. *Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil*. IEL, CNA e SEBRAE. Brasília: IEL, 2000. Disponível em http://www.iel.cni.org.br/html/cadeias_produtivas_pecuaria.htm. Acessado em 13 fev. 2005.

VILLASCHI, Arlindo. Paradigmas tecnológicos: uma visão histórica para a transição presente. Trabalho elaborado por solicitação dos editores para publicação em ALVAREZ, V.; MEIRELLES, G.; SZMRECSÁNYI, T. (2002). *Economia da Inovação Tecnológica*, Curitiba: EUPR. 2002. *mimeo*.

Technological innovations and agribusiness of bovine meat in Brazil

Abstract: This article aims at conceptualizing and understanding the Brazilian bovine meat productive chain, identifying the main technological innovations that provided improvement in production and processing, generating, thus, an important competitiveness factor in the business sector. To achieve its objective, this analysis was based on the Schumpeterians and Neo-schumpeterians foundations, demonstrating, thus, the role of technological change in the Brazilian cattle breeding development. These innovations involve from the production of animals to the development of new products and processes, and may be perceived by means of the launching of (1) new mechanisms, such as intensive fattening under confinement and semi-confinement, electronic certification, etc.; (2) new products, such as spicy, canned, organic meat, and (3) new processes, such as automatic equipments, that have been introduced with the objective of emphasizing aspects such as execution of better types of slaughters, increasing of the productivity, and gains in scale efficiency, etc. Due to these technological innovations, Brazil occupies the second place in commercialization of meat in the international scenery, the first place in exports, and it is considered as having the largest commercial cattle herd of the world. In this context, this article concludes with an analysis of challenges and opportunities facing the sector for the next years in the light of recent events.

Keywords: technological innovations – agribusiness of bovine meat - Brazil