

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARNE BOVINA NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Abel Ciro Minniti Igreja²
Flávia Maria de Mello Bliska³
Marina Brasil Rocha⁴
Sônia Santana Martins⁵
Eder Pinatti⁶

1 - INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a cadeia produtiva da carne bovina no Brasil adquiriu enorme complexidade. As significativas alterações na localização geográfica dessa atividade foram acompanhadas de grandes desafios competitivos, principalmente externos, implicando atritos ao longo dos elos da cadeia no plano interno, como abate clandestino, problemas sanitários e ausência de ganhos econômicos equânimes entre os elos da cadeia produtiva, inclusive dos consumidores.

Além dos desdobramentos fiscais ou econômicos, esses fatores podem ameaçar o avanço da organização setorial e tecnológica, prejudicar a “governança setorial” e colocar em risco investimentos significativos, públicos e privados, principalmente nas áreas de Ciência e Tecnologia, Vigilância Sanitária e políticas industriais, via linhas de crédito oficiais. No caso do Estado de São Paulo, os investimentos acumulados ao longo de décadas nessas áreas se refletem sobre uma parcela mais que proporcional à própria expressão geográfica paulista da pecuária bovina estadual no contexto nacional.

A evolução do setor, expandindo-se em

direção à fronteira agrícola, pode ser um obstáculo adicional ao crescimento da pecuária paulista, mas também pode representar um desafio ao adensamento tecnológico, em termos de reforço em investimentos em áreas já relativamente desenvolvidas, como Ciência e Tecnologia e Vigilância Sanitária. O mesmo pode ocorrer em termos de implementação de políticas industriais para os setores de bens de capital, indústria de insumos modernos, agroindústria de abate e processamento ou distribuição e logística, reforçando o papel diferenciado do Estado de São Paulo como agente propulsor do progresso tecnológico e organizacional, em relação à cadeia produtiva nacional.

Considerando o crescente esforço de gestão de ciência e tecnologia nas instituições públicas paulistas responsáveis pela geração de conhecimentos, a escassez de recursos financeiros e humanos alocados nessas instituições e os investimentos públicos e privados realizados na cadeia produtiva da carne bovina, o estabelecimento de prioridades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I), isto é, a elaboração de uma agenda de P&D, é um elemento estratégico tanto para a manutenção ou aumento da competitividade da cadeia produtiva, como para a sobrevivência das instituições de P&D.

Em vista disso, o presente estudo tem, como objetivo geral, identificar e hierarquizar as demandas tecnológicas e não tecnológicas atuais e potenciais da cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo, visando à melhoria da eficiência produtiva e da qualidade da carne *in natura*, de forma a gerar competitividade à cadeia. Mais especificamente, serão identificadas as demandas atuais visando o aumento da competitividade setorial a partir da identificação das necessidades mais relevantes de cada segmento ou agente da cadeia, nas principais regiões produtoras do estado. Frente às demandas identificadas, serão analisadas ainda as linhas de pes-

¹Este estudo resulta de projeto de pesquisa realizado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Auxílio à Pesquisa 2005/51297-7). Cadastrado no SIGA NRP 2310 e registrado no CCTC, IE-09/2010.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia (e-mail: abelciro@iz.sp.gov.br).

³Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agronômico de Campinas (e-mail: bliska@iac.sp.gov.br).

⁴Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: mabrasil@iea.sp.gov.br).

⁵Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: soniasm@iea.sp.gov.br).

⁶Zootecnista, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: pinatti@iz.sp.gov.br).

quisas relacionadas à pecuária bovina das instituições de P&D&I da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA). Se for o caso, propor linhas de pesquisa que atendam àquelas demandas e, assim, elaborar uma agenda de P&D para os institutos de pesquisa da SAA e demais instituições com interface com aquela cadeia produtiva.

2 - METODOLOGIA

Para realizar a prospecção das demandas na cadeia produtiva da carne bovina do Estado de São Paulo, foi utilizada a técnica Delphi, que consiste na aplicação de questionários interativos até a obtenção de consenso entre um grupo de especialistas no setor.

Primeiro, realizou-se uma análise diagnóstica, para identificar os principais fatores críticos ao desempenho da cadeia produtiva e identificar as demandas tecnológicas e não tecnológicas que, se atendidas, deverão contribuir para eliminá-los. Em seguida, foi realizada uma análise prognóstica, via aplicação de três rodadas de questionários a especialistas, visando obter consenso sobre o futuro da pecuária de corte paulista.

Para elaborar a agenda de pesquisa para os institutos de P&D&I da SAA, foram utilizados os resultados obtidos na terceira rodada da pesquisa Delphi. Ou seja, as tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, listadas e hierarquizadas pelos especialistas, foram cotejadas com as pesquisas em andamento naqueles institutos.

2.1 - Análise Diagnóstica

A análise diagnóstica foi realizada de acordo com método proposto por Castro; Cobbe; Goedert (1995) e Castro et al. (1998). A coleta de informações baseou-se em dados secundários⁷ e em reuniões e entrevistas com pessoas-chave da cadeia produtiva, em seus diversos segmentos, desde a produção até o consumidor final, no Estado de São Paulo⁸.

Os dados secundários foram obtidos em

⁷Método de Coleta e Sistematização de Informações Secundárias (MECASIS) (SEBRAE, 1999).

⁸Método Rápido - Rapid Rural Appraisal (RRA) (TOWNSELEY, 1996).

literatura científica, estatísticas oficiais de produção, consumo e comércio exterior e publicações especializadas no agronegócio (SEBRAE, 1999).

Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, em amostras intencionais, com informantes-chave da cadeia - especialistas que representam setores da indústria, distribuição, prestação de serviços, produtores, prestadoras de serviços nas áreas de genética e reprodução e de análises de mercados, pesquisa econômica e científica nos institutos e universidades. As perguntas foram definidas, mas permitiam respostas abertas, mais apropriadas para tratar questões complexas, para evitar erros de interpretação ou direcionamento de respostas (CASTRO; COBBE; GOEDERT, 1995) e possibilitar aos entrevistados ampliar conteúdos até então desconhecidos ao pesquisador, ao acrescentar informações importantes, que poderiam permanecer ocultas e não exploradas em questionários fechados e pessoais.

A caracterização e a classificação das demandas atuais foram realizadas, portanto, por meio da análise diagnóstica, permitindo a detecção dos pontos críticos relevantes à cadeia produtiva da carne bovina para o aumento da sua competitividade e o estabelecimento das principais necessidades de cada segmento ou agente da cadeia, em cada uma das principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. As demandas por tecnologias atuais, potenciais e futuras, para o estado, foram classificadas em três categorias: aquelas cujas soluções se encontram disponíveis nas instituições de pesquisa (D1), as que não se encontram disponíveis, exigindo atividades de geração de tecnologia propriamente ditas (D2), e aquelas cujas soluções são dificultadas por problemas de conjuntura ou estrutura, que fogem à ação direta das instituições de pesquisa (D3).

2.2 - Análise Prognóstica (Técnica Delphi)

O Delphi é uma técnica que permite previsões em situações em que não há dados históricos de parâmetro de desempenho ou em que se esperam mudanças estruturais no ambiente de negócios. Consiste em rodadas repetidas de questionários entre um conjunto de especialistas anônimos entre si que, após a primeira rodada, passam a receber uma síntese das respostas dos demais participantes, estabelecendo a troca de informações e estímulo à criatividade, e garantindo a consideração de ideias minoritárias e facilitando

tando a formação de consenso. Foram realizadas três rodadas do Delphi para alcançar o nível de consenso considerado pela equipe como adequado (acima de 60%).

Para a primeira rodada Delphi, foram convidados 13 especialistas dos ambientes institucional e organizacional relacionados aos diferentes segmentos da cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo. Aos especialistas, foram solicitadas críticas, correções e sugestões sobre a análise diagnóstica realizada na primeira etapa do estudo, principalmente quanto às áreas estratégicas, ao aprimoramento das vantagens competitivas tecnológicas e não tecnológicas da cadeia produtiva da carne bovina no estado e aos desafios de sua competitividade. O retorno foi de 100%.

Na segunda rodada Delphi, foram convidados a participar do estudo 96 especialistas, incluindo os participantes da rodada anterior, com retorno de 34,4%. Aplicou-se um questionário, via correio eletrônico, elaborado com base nas sugestões recebidas na primeira rodada. Buscou-se priorizar os sistemas de produção e avaliar pontos divergentes levantados na rodada anterior, tais como o impacto causado pela expansão da lavoura de cana-de-açúcar sobre a pecuária de corte, e a viabilidade desta atividade frente ao preço da terra e dos custos de produção.

Na terceira rodada Delphi foram enviados 93 questionários, via correio eletrônico, com retorno de 32,3%. O objetivo foi obter grau superior de consenso em alguns temas tratados nas duas rodadas anteriores, procurando priorizar as tecnologias referentes à fronteira tecnológica.

2.3 - Bases da Elaboração dos Questionários Delphi (Segunda e Terceira Rodadas)

Para facilitar as análises, as questões relacionadas às demandas tratadas nos questionários foram agrupadas em grandes itens ou temas, oriundos dos resultados da primeira rodada como em Igreja et al. (2007), e classificados como: “Mudanças climáticas”; “Questões macroeconômicas”; “Questões microeconômicas”; “Tendências de mercado e conjuntura”; “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”; e “Políticas públicas”. Nesses focos, desdobrados em outras variáveis, concentraram-se assuntos mais abrangentes.

Convém ressaltar que, em alguns desses grandes itens, as questões se apresentam

interrelacionadas, pois estão permeadas de variáveis que atuam sobre a produção e a economia. Assim, por exemplo, em “Mudanças climáticas”, foram pesquisadas variáveis que compõem questões de fundo - como as ambientais, as que atuam sobre a produção e a economia, e as geradoras de demandas tecnológicas amplas -, a serem desenvolvidas a partir de áreas multidisciplinares e de conhecimentos complexos, no âmbito do Sistema de Ciência e Tecnologia. São questões também com forte correlação com as “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”.

Em “Questões macroeconômicas”, foram pesquisadas variáveis como distribuição de renda, porte continental do mercado brasileiro, dimensão do mercado externo, efeitos dos preços básicos da economia (taxa de salários, taxa de câmbio e taxa de juros), todas com forte impacto na evolução dos mercados e na cadeia produtiva da carne bovina, em geral e no Estado de São Paulo, em particular.

3 - RESULTADOS

3.1 - Síntese da Análise Diagnóstica

A pecuária de corte brasileira atravessou uma fase de transformações em período recente, propiciadas pela ampliação da infraestrutura para a produção e estabilização de energia elétrica (regiões Norte e Centro-Oeste) e pela ampliação da capacidade instalada dos frigoríficos abatedores. Esse processo foi ampliado pela acentuada desvalorização cambial de janeiro de 1999 e simultânea concentração do capital industrial e redistribuição espacial de modernas unidades frigoríficas de abate (WILKINSON; ROCHA, 2005).

O estudo estatístico da convergência entre a produção inspecionada em relação à produção total indicou a natureza das transformações estruturais e espaciais, ao comparar a convergência do fator locacional obtido a partir de dois conjuntos de estatísticas - abate inspecionado e abate total (IGREJA et al., 2006; 2007). Verificou-se que não há uniformidade no comportamento entre regiões/estados.

Enquanto os estados da região Norte e Centro-Oeste apresentaram significativa aderência do fator locacional, aproximando o abate inspecionado ao abate total mais rapidamente, quando comparados às séries estatísticas, os estados

da região Sudeste e, notadamente, o Estado de São Paulo, mostraram comportamento divergente. Isso indica que, se apenas o fator locacional estivesse em operação, a diferença entre os abates totais e os inspecionados teria aumentado, ou seja, o abate clandestino teria crescido. Isso não ocorreu, pois o fator tecnológico atuou em sentido contrário, uma vez que a pecuária de corte, embora tenha passado por acentuada redistribuição regional em favor de regiões de fronteira agrícola. Os ganhos tecnológicos observados em áreas de uso do solo mais sedimentado compensaram a perda de áreas de pastagens e a diminuição relativa dos rebanhos.

Essas constatações empíricas mostram por que o Estado de São Paulo, mesmo perdendo posição quanto ao efetivo de bovinos e área de pastagens, dada a crescente substituição delas pelas culturas de cana-de-açúcar, laranja e reflorestamento, além do intenso processo de urbanização, manteve sua posição como importante produtor e exportador de carne bovina.

Esse panorama de intensificação tecnológica suscita indagações quanto à viabilidade efetiva do setor da carne bovina em São Paulo e sobre as bases em que a cadeia deverá operar de forma viável nesse estado. Parte significativa dos ganhos tecnológicos paulista deveu-se ao seu patamar superior em termos de disponibilidade de infraestrutura (sobretudo viária), bem como ao seu acervo científico e tecnológico (materializado em um conjunto de instituições de pesquisa, Vigilância Sanitária e extensão). Acrescentem-se a esses fatores a complexidade e capilaridade de sua economia, que confluem para políticas, inclusive tributárias, e que contribuem para relativa modernização do setor, sobretudo em áreas sensíveis da cadeia - indústria frigorífica, vigilância, genética, reprodução, insumos veterinários e agrícolas, e indústrias de máquinas e equipamentos.

Do ponto de vista da produção do bem final "carne bovina", há obstáculos crescentes, dado o trânsito de animais entre as fronteiras estaduais, do qual depende o Estado de São Paulo, que utiliza o artifício de créditos tributários para viabilizar o suprimento de matéria-prima aos frigoríficos paulistas. Portanto, grande parte dos ganhos tecnológicos é de natureza compensatória, pois se refere à recuperação de precariedades nos sistemas produtivos e na infraestrutura de transporte dos estados vizinhos.

A pergunta que norteia o projeto é,

portanto, como estabelecer uma política de Ciência e Tecnologia, dosando com equilíbrio os esforços voltados à propulsão científica e tecnológica e os esforços voltados à compensação por perdas decorrentes do intenso e crescente trânsito de animais entre estados. Afinal, tais compensações prejudicam a padronização do rebanho e a formação de lotes homogêneos em quantidades suficientemente grandes, que poderiam reduzir os custos de captação, gerar economias de escala e garantir a qualidade da carne, por parte dos frigoríficos.

Em outras palavras: em que medida o Estado de São Paulo poderá e deverá adotar uma política de P&D para a pecuária de corte, de forma a aproveitar seu potencial de mercado, sua estrutura econômica e institucional, considerando as possibilidades de autonomia e diferenciação da produção em seus próprios limites estaduais e a viabilidade de treinamento de recursos humanos para as novas fronteiras tecnológicas?

Esta questão foi suscitada no artigo de Igreja et al. (2007), que indicou a possibilidade - não exclusiva - de o Estado de São Paulo continuar a ter um papel preponderante na cadeia da carne bovina, mas substituindo paulatinamente sua condição de produtor de carne pela condição de produtor de tecnologia. Porém, o estudo não excluiu o cenário em que os frigoríficos passem a integrar verticalmente a fase da produção primária, via confinamentos com grandes escalas de operação.

3.2 - Análise Prognóstica

Nessa fase procedeu-se à junção da análise diagnóstica e dos levantamentos Delphi.

3.2.1 - Primeira rodada Delphi

Os especialistas concordaram que há forte influência e dependência da cadeia produtiva paulista em relação ao trânsito de animais oriundos de outros estados, demandados pela indústria de abate paulista (IGREJA et al., 2007).

Detectaram-se de um lado, no Estado de São Paulo grande contradição entre o mercado consumidor (de porte considerável), as excelentes condições de infraestrutura (sobretudo viária), a grande capacidade instalada de frigoríficos modernos com setor exportador e, de outro, a restrição à capacidade produtiva devido à forte concor-

rência pelo uso da terra por outras lavouras, especialmente cana-de-açúcar e citricultura, e a permanência de sistemas produtivos ainda relativamente atrasados na pecuária. Essa contradição indica que o desenvolvimento da pecuária de corte paulista, sobretudo aquele relacionado à atividade de cria, deverá mudar e ocorrer a partir do uso de tecnologias poupadoras de terra, como confinamento, integração lavoura-pecuária e manejos mais intensivos das pastagens e com inovações na área da reprodução e genética.

Quanto à capacidade de resposta da economia paulista e de seu Sistema de Ciência e Tecnologia aos desafios à cadeia da carne bovina, o Estado foi considerado um ator-chave no futuro, seja como produtor de bens finais (carne bovina), seja como promotor do desenvolvimento da pecuária de corte nacional. Aliás, papel que ocupou ao menos até a década de 1980, por meio da importação, desenvolvimento e difusão de material genético.

A maior parte dos agentes-chave apontou como fatores relevantes: a dimensão do mercado (regiões metropolitanas da capital e interior), a marcante presença dos recursos humanos envolvidos em pesquisa, e a ainda existente e significativa capacidade de resposta nas áreas industrial, de infraestrutura e prestação de serviços.

O ponto crítico mais importante apontado para a indústria de abate foi a falta de homogeneidade do rebanho de corte brasileiro e, conseqüentemente, a formação de pequenos lotes de animais homogêneos para o abate, gerando custos de logística e ineficiências decorrentes de dependência crescente de animais de outros estados.

Esse fato é agravado, segundo esses mesmos agentes, pela prática dos cruzamentos mistos, para obtenção mais rápida de animais de reposição no próprio estado a partir do gado leiteiro, face o aumento da concorrência por matéria-prima (boi gordo) dos estados vizinhos.

Além desses, outro ponto crítico detectado reside na redistribuição geográfica das indústrias em favor das regiões Centro-Oeste e Norte, estabelecendo uma concorrência pelo suprimento de animais de reposição para o Estado de São Paulo.

No que diz respeito aos frigoríficos de carne bovina, outros pontos críticos detectados foram: menor prontidão em responder às necessidades dos consumidores, isto é, a oferta de produtos que nem sempre atendem aos desejos

do consumidor quanto à forma em que são disponibilizados, e a adoção de padrões de qualidade semelhantes aos de exportação, dentre outros.

Do ponto de vista da produção primária, os agentes-chave indicaram a grande competição agrícola, sobretudo da cana-de-açúcar, pelo uso da terra.

Do ponto de vista da indústria de bens de capital, bem como de insumos, houve manifestações de descrença quanto à capacidade estadual de estabelecer linhas de crédito para o fomento dessas atividades, dado o enfraquecimento político e administrativo das Unidades da Federação e, no caso particular do Estado de São Paulo, por ter seus principais instrumentos de fomento desativados ou privatizados.

Outros pontos críticos para essa indústria foram a acentuada redistribuição geográfica de sua capacidade instalada e a dependência tecnológica, dada a parcela, ainda significativa, de componentes importados, quando não da simples substituição de insumos nacionais por importados.

Do ângulo do setor público, o fator crítico é alcançar maior eficiência nos gastos com a Vigilância Sanitária, sobretudo na esfera federal, para conter a disseminação de doenças como a febre aftosa.

Para os especialistas, poderá ocorrer um deslocamento ainda mais intenso da produção de carne para a de tecnologia e de prestação de serviços (TIRADO et al., 2008). Por outro lado, não descartaram a possibilidade dos frigoríficos instalarem, no próprio Estado de São Paulo, criações integradas, caracterizadas pelas economias de escala e uso de tecnologia avançada (genética superior, manejos de precisão e controles ambientais), tirando proveito da infraestrutura privilegiada (sobretudo para exportação) e do importante mercado consumidor.

3.2.2 - Segunda rodada Delphi

Foram recebidos 33 questionários respondidos, dos 96 questionários enviados (34,4%), sempre via correio eletrônico. Foram atribuídos graus de consenso dos respondentes para cada tema analisado, em uma escala de 1 a 5. Os números mais baixos (1 e 2) corresponderam à maior intensidade, frequência, importância ou probabilidade de ocorrer um determinado fenômeno em análise. No outro extremo (5) há indicação de pou-

ca intensidade, frequência, importância ou probabilidade de um evento, adoção de tecnologia, formulação de políticas públicas, e assim por diante.

Adotou-se como critério de consenso a obtenção de no mínimo 60% de indicações.

Nessa rodada não houve consenso em 51,3% dos temas analisados (120 dentre 234 temas). Dentre eles: papel do mercado como agente regulador da cadeia; perda da importância econômica da pecuária de corte no Estado de São Paulo; localização espacial do rebanho de elite nacional; influência dos preços básicos da economia sobre canais de distribuição de carne bovina; papel da demanda externa sobre os preços do mercado interno; fatores conjunturais, religiosos, culturais e sociais que afetam o consumo de carne; e sazonalidade da oferta de alimentos devido ao sistema de produção extensivo.

Esses temas foram discutidos na terceira rodada do Delphi, com o objetivo de obter consenso sobre suas implicações na cadeia produtiva da carne bovina.

No entanto, os resultados também indicaram que, quando se considera o somatório das indicações de graus 1, 2 e 3, foi obtido consenso de 91,44% entre os especialistas de que os temas abordados não deverão gerar impactos negativos. Sob esse critério, há indicação de um acerto dos agentes-chave que participaram da primeira rodada quanto à proposição de temas, cenários e pontos críticos a serem tratados nas rodadas posteriores.

Os resultados desta fase foram agrupados por temas, conforme explicitado na metodologia, sendo que as perguntas referentes às demandas tecnológicas foram mais concentradas nos itens sobre o ambiente microeconômico e “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”.

Com referência ao tema “Mudanças climáticas”, 84,8% dos respondentes concordaram que, nos próximos 15 anos, o aquecimento da Terra deverá provocar impactos nos sistemas de produção animal e na localização da produção. Mais especificamente, impactos sobre a localização da produção e dos rebanhos foram considerados como muito provável ou provável por 43% dos respondentes, sendo que 79% deles sugeriram ainda como possíveis impactos: deficiência hídrica, alterações no equilíbrio de populações, mudanças no comportamento das gramíneas forrageiras, com alterações nutricional

nais qualitativas e quantitativas, predisposição para novas doenças e/ou aumento da insidiosidade das já conhecidas, necessidades de raças mais adaptadas e rústicas.

Foi levantada a possibilidade de os produtores arcarem, com custos relativos, instalações mais adequadas ao conforto animal, incluindo o plantio de florestas para sombreamento. Quanto à necessidade urgente de pesquisas de novos sistemas de manejo na pecuária de corte, em função das mudanças climáticas previstas, 67,9% consideraram como muito necessária ou necessária.

Com relação às emissões de gases que formam o efeito estufa, 78,6% concordaram que serão necessárias pesquisas relativas ao manejo produtivo da pecuária com vistas à redução desse impacto.

Cabe comentar que os especialistas não atribuíram maior urgência às tecnologias ambientais para a pecuária de corte, com exceção de adequações no manejo.

As variáveis que delineiam o cenário macroeconômico, ou seja, os preços básicos da economia (câmbio, juros e salários), também foram pesquisadas quanto à sua influência sobre os diferentes elos da cadeia de carne bovina (Quadro 1). Para 79% dos respondentes, os juros foram considerados como a variável de maior impacto sobre o elo produtor, enquanto, para 91% deles, com relação aos frigoríficos, à indústria de bens de capital e à indústria de insumos, a taxa de câmbio foi considerada como a mais determinante para o desempenho setorial. Já no que diz respeito ao setor de distribuição de carnes e cortes, foi consenso (acima de 75% dos respondentes) que a variável salário é a mais determinante para o comércio realizado em casas de carnes, atacados e supermercados, embora os juros também tenham sido considerados, por mais de 55% deles, como a segunda de maior importância. Como era de se esperar, 87,5% dos respondentes consideraram a variável salário como a mais significativa para o elo do consumidor ao influenciar a demanda da cadeia.

Além dos preços básicos, as demais variáveis macroeconômicas avaliadas quanto à influência sobre o desempenho dos diferentes elos da cadeia foram a distribuição de renda e dimensões do mercado interno e externo (Quadro 2).

Houve consenso, entre os respondentes (acima de 73%), de que essas três variáveis

QUADRO 1 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importante a Influência dos Preços Básicos da Economia sobre os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Câmbio	Juros	Salário
Produtor	63,64	78,79	65,63
Frigoríficos	90,63	71,88	68,75
Distribuição			
Atacado	25,00	54,84	78,13
Casas de carne	34,38	61,29	75,00
Supermercado	34,38	61,29	75,00
Indústria de bens de capital	90,32	86,67	46,67
Indústria de insumos	90,63	83,87	48,39
Consumidor	31,25	53,13	87,50

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 2 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importante a Influência de Variáveis de Natureza Macroeconômica sobre os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Distribuição de renda	Dimensão do mercado interno	Dimensão do mercado externo
Produtor	74,19	93,33	73,33
Frigoríficos	70,97	100,00	100,00
Distribuição			
Atacado	83,87	93,33	33,33
Casas de carne	74,19	93,33	33,33
Supermercado	77,42	93,33	33,33
Indústria de bens de capital	50,00	86,21	72,41
Indústria de insumos	51,61	82,76	68,97
Consumidor	80,65	70,00	30,00

Fonte: Dados da pesquisa.

têm forte influência sobre o elo produtor. O mesmo ocorreu com os frigoríficos, nos quais aquelas três variáveis atingiram consenso acima de 70% e a dimensão do mercado interno e externo atingiu, isoladamente, 100%. Quanto à distribuição, a dimensão do mercado externo foi a única variável que não alcançou consenso quanto à sua importância. Já para as indústrias de bens de capital e de insumos, a dimensão do mercado interno foi a variável que atingiu maior grau de consenso (acima de 83%), seguida da dimensão do mercado externo (acima de 69%), enquanto a distribuição de renda, como variável impactante, foi a que atingiu menor grau de consenso, ainda assim, acima de 50%. Como esperado, a variável distribuição de renda foi a que atingiu maior grau de consenso, superior a 80%, como a de maior peso para o desempenho do elo consumidor, conquanto a dimensão do mercado interno tenha sido considerada também importante, porém, em menor grau.

No tema “Tendências de mercado e conjuntura”, houve consenso de 87,9% quanto à forte necessidade de estudos sobre a dimensão e distribuição espacial e tendência do mercado atual, renda disponível e escalas de preferências do consumidor. Também 75% dos respondentes apontaram como necessária a realização de novos estudos para a identificação de nichos de mercado para carnes e cortes especiais, pratos prontos e semiprontos, além de novas formas de disponibilizar a carne bovina.

Com relação às “Questões microeconômicas”, a participação do governo, seja via políticas de desenvolvimento regional e setorial, seja via coordenação da cadeia, como fomentador de mudanças tecnológicas e orientador de novas rotas tecnológicas, não obteve consenso. O mesmo se aplica ao mercado como agente de mudanças.

Economia de escala e mudança tecnológica foram variáveis consideradas, em relação aos elos produtor e frigorífico, como importantes

para o aumento da produtividade e eficiência da cadeia de carne bovina (Quadro 3). Para o elo distribuição (casas de carnes, atacado e supermercado), não houve consenso quanto ao grau de significância dessas variáveis para o aumento da produtividade e eficiência da cadeia, o mesmo ocorrendo para os elos indústria de bens de capital e de insumos e consumidor.

Em síntese, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, com relação ao elo produtor, são:

- a) Tecnologias que propiciem melhoria dos índices zootécnicos (redução da taxa de mortalidade; aumento da taxa de desfrute; aumento do peso dos animais; melhoria no aproveitamento da carcaça; diminuição da idade de abate; redução dos problemas de sanidade, dentre outros).
- b) Remuneração por qualidade da carcaça, da carne e do couro, por meio de novas metodologias de avaliação da qualidade.
- c) Disponibilidade de recursos humanos qualificados, que tiveram acesso à escolarização básica e ao ensino técnico especializado.
- d) Mercado de genética e reprodução: estratégias de melhoramento genético por meio da introdução de raças e/ou de cruzamentos industriais e de modernas técnicas de reprodução (inseminação artificial e da transferência de embriões), visando, em última instância, à melhoria na conformação, no rendimento, e chegando até à tipificação da carcaça.
- e) Estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta (adoção de combinações ótimas entre culturas e pecuária).

Quanto à indústria de bens de capital⁹, os itens que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina a partir desse elo são:

- a) Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos, inclusive empresariais.
- b) Desenvolvimento de implementos agrícolas mais versáteis e modernos.
- c) Desenvolvimento de métodos de financiamento público e privado para venda de máquinas e equipamentos e análise de impactos.
- d) Inovações na área da automação e da agricul-

tura de precisão, tais como pesquisas alternativas na área de energia e otimização de atividades agropecuárias.

- e) Desenvolvimento de equipamentos de resfriamento (cadeia do frio).

Com relação ao elo frigorífico, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de metodologias de tipificação de carcaça, visando à regulamentação de contratos entre produtores e frigoríficos.
- b) Desenvolvimento do sistema de inspeção sanitária.
- c) Desenvolvimento de estratégias e melhorias sanitárias e de qualidade, visando superar as barreiras não tarifárias.
- d) Estudo da adequação do sistema tributário e de fiscalização e análise de impactos sobre a renda dos elos da cadeia.
- e) Desenvolvimento de tecnologias ambientais para minimizar impactos negativos da cadeia da carne bovina.

Quanto à indústria de rações e concentrados, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de análise de matérias-primas e de logística para suprimento regular.
- b) Desenvolvimento de técnicas para implementação de economias de escala.
- c) Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.
- d) Desenvolvimento de logística para minimizar a capacidade ociosa.
- e) Desenvolvimento de sistemas de informação e formulações para diminuir a oscilação de preços das matérias-primas.

Com relação às sementes e mudas, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de análise de sementes.
- b) Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.
- c) Desenvolvimento de variedades melhoradas de forrageiras.

Já nas centrais de reprodução e genética, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva

⁹As mudanças tecnológicas apontadas são coerentes com as observações de Alem; Pessoa (2005), feitas para o setor como um todo.

QUADRO 3 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importantes os Fatores Microeconômicos que Afetam os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Economias de escala	Mudanças tecnológicas
Produtor	65,63	78,13
Frigoríficos	78,13	68,75
Distribuição		
Casas de carne	19,35	23,33
Atacado	51,61	25,81
Supermercado	51,61	41,94
Indústria de bens de capital	45,16	48,39
Indústria de insumos	56,25	62,50
Consumidor	29,63	25,93

Fonte: Dados da pesquisa.

da carne bovina são:

- Desenvolvimento de sistemas de avaliação genética acessível a um maior número de produtores.
- Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos.
- Desenvolvimento de material genético de boa qualidade (sêmen e embriões) a menores custos.

Na indústria de adubos e fertilizantes, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- Desenvolvimento de sistemas de logística visando à redução do custo de transporte.
- Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos.
- Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.

Quanto à biotecnologia a partir de sebo bovino, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, são:

- Desenvolvimento de estudos econômicos sobre eficiência energética, custos e viabilidade.
- Desenvolvimento de tecnologias de extração do biodiesel a partir do sebo bovino.

No setor de distribuição (atacado e varejo), as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, de acordo com a opinião dos especialistas são:

- Desenvolvimento de sistemas de exposição e padronização de produtos.
- Desenvolvimento de métodos de manutenção da qualidade do produto.

- Estudos da concentração dos supermercados quanto à distribuição de carnes e derivados.

Quanto às “Tecnologias ambientais” (Quadro 4), foram indicadas mudanças tecnológicas, sobretudo para os frigoríficos e processadores de carne, que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, hierarquizadas da seguinte forma:

- Frigoríficos e indústrias processadoras de carne bovina: tratamento de água e de resíduos e o uso racional da água e energia - primeiro lugar.
- Indústria de adubos e fertilizantes: uso racional da água e de energia - segundo lugar.
- Indústria de rações e concentrados: uso racional da água e de energia - terceiro lugar.
- Distribuição (varejo e atacado): foram priorizadas tecnologias que reduzam o impacto de descartes de lixo e de resíduos.

Para obtenção de consenso, as sugestões em aberto, basicamente sobre desenvolvimento científico-tecnológico em áreas de fronteira do conhecimento e papel do Estado para incremento da produtividade da cadeia, foram submetidas à terceira rodada.

3.2.3 - Terceira rodada Delphi

No que concerne às políticas públicas, foram sugeridas as seguintes ações:

- Defesa sanitária (federal, estadual e municipal).
- Apoio ao Sistema de Ciência & Tecnologia.
- Infraestrutura logística (estradas, hidrovias, uso compartilhado de máquinas, mediante melhorias em rodovias vicinais).
- Investimentos em educação e formação de re-

QUADRO 4 - Percentual dos Respondentes que Consideraram as Tecnologias Ambientais Importantes Demandadas para os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Tratamento de água e resíduo	Uso racional da água e energia	Redução da emissão de material particulado	Tratamento de gases emitidos	Recuperação de áreas pós-esgotamento de minas	Recolhimento e destino de embalagens
Frigoríficos e processadores	100,0	100,0	–	69,7	–	–
Ind. adubos e fertilizantes	90,6	96,9	93,6	–	87,5	–
Ind. rações e concentrados	87,5	96,9	80,7	–	–	–
Ind. insumos veterinários	87,5	90,6	–	–	–	90,3
Produtor	Plantio e/ou recuperação de matas ciliares	Tratamento de esgotos domésticos	Sombreamento de pasto	Manutenção da área de reserva legal	Recuperação de solos erodidos	
	87,5	81,8	53,1	81,8	90,3	
Distribuição varejo e atacado	Destinação das embalagens	Uso racional da água e energia		Destinação dos produtos vencidos ou deteriorados	Destinação adequada do lixo	
	90,9	93,9		87,5	96,9	

Fonte: Dados da pesquisa.

cursos humanos.

Todos os respondentes apontaram, dentre estas, pelo menos uma como questão prioritária, o que indicou consenso sobre a necessidade da atuação governamental. As áreas hierarquizadas como principais foram:

- 1) fiscalização;
- 2) sanidade;
- 3) pesquisa; e
- 4) definição de normas e política de tributação.

Diante da apresentação de uma síntese dos cenários futuros para a cadeia da carne bovina no Estado de São Paulo, os especialistas priorizaram os seguintes cenários:

- a) O estado deverá se consolidar como um centro de genética, forte em cria com bom padrão genético, e terminação integrada com frigoríficos.
- b) O estado poderá se especializar em segmentos da produção de carne de alto valor agregado, como novilho precoce e cruzamento predominando sangue europeu.
- c) A inserção produtiva do estado poderá diminuir em um primeiro momento, mas continuará a ser importante, face às vantagens competitivas que detém: proximidade do mercado consumidor e

menor custo de transporte, além da possível re-inserção da produção em bases científicas.

- d) O estado deverá apresentar maior equilíbrio nas margens de comercialização para a cadeia, com maiores garantias de renda para o produtor.

No estado, deverão sobreviver apenas os produtores que utilizam alto nível tecnológico.

Os principais pontos críticos com relação à sobrevivência da pecuária de corte no Estado de São Paulo hierarquizados foram:

- a) Custo de oportunidade para a manutenção da pecuária, sobretudo vis-à-vis as culturas de cana-de-açúcar e laranja.
- b) Diferencial muito elevado em relação aos preços das terras; como corolário, o capital imobilizado em terras torna-se muito alto, diminuindo rentabilidade.
- c) Assimetria no poder de mercado entre agentes da cadeia, afetando seu desempenho.

3.3 - Inovações Tecnológicas na Fase de Produção Animal

Todos os respondentes apontaram pe-

lo menos uma ação prioritária na inovação tecnológica, o que indica consenso sobre a necessidade no desenvolvimento de ciência e tecnologia aplicada à produção bovina. As ações hierarquizadas nas cinco primeiras posições foram: 1) instituição de sistema de certificação que garanta a qualidade do produto; 2) promoção de transparência na relação entre produtor e frigorífico; 3) qualificação e capacitação dos recursos humanos; 4) estudos de oferta e demanda sobre os produtos intermediários e finais da cadeia; e 5) desenvolvimento de mecanismos de combate ao oligopólio e concorrência desleal.

3.4 - Hierarquização de Tecnologias Advindas da Fronteira do Conhecimento

Produtor:

- a) Biotecnologias incorporadas mais rapidamente na produção dos bovinos, aplicadas à nutrição, sanidade, reprodução, melhoramento genético e manejo e o desenvolvimento de novos processos de produção de alimentos para o gado: 1) desenvolvimento de novas vacinas e antígenos; 2) desenvolvimento de alimentos funcionais; e 3) marcadores genéticos.
- b) Tecnologias de reprodução: 1) transferência de embriões; 2) sexagem; 3) desenvolvimento de testes diagnósticos mais precisos; 4) fertilização *in vitro*; e 5) clonagem.
- c) Pastagens: 1) seleção de espécies mais adequadas à pastagem e consorciação; 2) agricultura de precisão; e 3) engenharia genética.
- d) Zootecnia de precisão e suplementação mineral e proteica: 1) aproveitamento de resíduos na alimentação animal; 2) desenvolvimento de alimentos funcionais; 3) desenvolvimento de novos produtos adequados ao *creep-feeding*; e 4) sistema de vídeo imagem para formação de lotes para confinamento em função do biótipo e classificação de carcaça.
- e) Tecnologia da informação: 1) desenvolvimento de métodos de rastreabilidade e certificação; 2) desenvolvimento de técnicas e/ou metodologias para transferência de conhecimentos na produção e comercialização; 3) tecnologia de informação e desenvolvimento de técnicas e/ou metodologias de identificação dos animais; 4) desenvolvimento de programas de escrituração zootécnica; e 5) desenvolvimento de programas computacionais.
- f) Tecnologias para minimizar impactos ambien-

tais: 1) aproveitamento de dejetos para adubação; 2) produção de gás a partir dos dejetos; 3) uso de alimentos que diminuam a emissão de gases; e 4) técnicas como plantio direto e adubação verde.

Frigorífico: As principais tecnologias são: 1) tecnologia de processos de produção, inclusive abate e automação industrial; 2) tecnologia de informação - identificação, logística de informações e outros; 3) tecnologias para minimizar impactos ambientais; 4) tecnologias de conservação e armazenamento de produtos; e 5) tecnologia para desenvolvimento de novos produtos e aproveitamento de resíduos.

Indústria de adubos e fertilizantes: 1) tecnologias para utilização de ingredientes alternativos (resíduos de outras indústrias); 2) tecnologias para minimizar impactos ambientais; 3) tecnologias para identificação (descobrimto) de novas jazidas; 4) automação industrial; e 5) tecnologia de extração de jazidas.

Indústria de rações e concentrados: 1) tecnologias para utilização de ingredientes alternativos (resíduos); 2) tecnologias que garantam a qualidade do produto; 3) tecnologia de informação; 4) uso de bio e nanotecnologias; e 5) automação industrial.

Indústria de insumos veterinários: 1) desenvolvimento de novos produtos; 2) vacinas mais eficientes; 3) tecnologias que garantam qualidade ao produto; 4) uso de bio e nanotecnologias; e 5) desenvolvimento de medicamentos para melhorar as performances produtiva e reprodutiva do animal.

Distribuição - varejo e atacado: 1) conservação e armazenamento de produtos - cadeia do frio, embalagens; 2) informação - logística de transporte e informação sobre produtos; 3) tecnologia para produção de novos cortes, produtos e cortes preparados no frigorífico; e 4) desenvolvimento de novos materiais degradáveis para embalagens.

Tecnologias já existentes: 1) manejo de pastagens (rotacionado, em faixas, diferido); 2) consorciação com leguminosa; 3) seleção de espécies mais adequadas; 4) uso de capineiras, silagem, feno; e 5) irrigação.

3.5 - Discussão dos Resultados da Análise Diagnóstica e da Pesquisa Delphi

Os levantamentos realizados confirmaram o processo de aceleração das transforma-

ções na cadeia de carne bovina, a partir do final dos anos 1990. A conjuntura econômica, permeada pela estabilização da moeda e por uma série de crises internacionais, que culminaram com a má-valorização de janeiro de 1999, levou a um maior poder de mercado dos frigoríficos que sobreviveram às crises.

Concomitante com a concentração da indústria, a sinalização do consumidor - tanto interno e, sobretudo, externo - por padrões de qualidade mais exigentes, constituiu-se em fator que explica, em larga medida, o movimento observado. Isso levou à sobrevivência dos pecuaristas mais eficientes, que procuraram se adaptar às novas exigências do mercado, por meio da otimização das tecnologias disponíveis na época, ou da adoção de demais inovações.

A exigência de novos cortes, a forma de apresentação dos produtos e a modernização da distribuição, detectadas há uma década ou mais, tomaram-se realidade nos dias atuais (MENEZES; ALCANTARA; ZEN, 2007).

Dentre os fatores críticos à cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo, destacaram-se a rápida expansão das lavouras de cana-de-açúcar e da laranja, sobre as áreas de pecuária, e a persistência das dificuldades e dos custos de logística dos frigoríficos para formação de lotes homogêneos de animais para abate, em que pesem sua modernização e concentração.

Também se destacaram temas de ênfase mais recente, como questões ambientais, mudanças climáticas, ambiente micro e macroeconômico, área da fronteira do conhecimento e políticas públicas setoriais.

Quanto às mudanças climáticas, houve indicação de que alterações significativas deverão ocorrer nos próximos 15 anos, causando impactos nos sistemas de produção animal e na localização dos rebanhos. Os efeitos dessas mudanças sobre os manejos produtivos e a necessidade de pesquisas para contorná-los serão importantes. No caso de deficiência hídrica prolongada e de aumento da temperatura ambiente, por exemplo, a criação a pasto exigirá maior uso de irrigação, possível utilização de estábulos para os animais ou alteração na distribuição geográfica dos rebanhos.

Também houve indicação quanto à importância de pesquisas que contribuam para atenuar as emissões de gases que compõem o efeito estufa, o que coloca a pecuária de corte como objeto central de pesquisa, devido à emis-

são de gases por bovinos.

Quanto ao ambiente macroeconômico, os resultados indicaram que os preços básicos e as variáveis “distribuição de renda” e “dimensão dos mercados interno e externo” afetam todos os elos da cadeia, embora de forma diferenciada, o que é coerente com a teoria econômica.

A necessidade de estudos mais específicos sobre novas formas de disponibilizar a carne bovina, preferências do consumidor, dimensão e distribuição espacial, mercado atual e tendências¹⁰ foi um resultado destacado.

No “ambiente microeconômico”, houve elevado grau de concordância quanto à necessidade de maiores economias de escala e mudanças tecnológicas, em relação aos elos “produtor” e “frigorífico”, para aumentar a produtividade e a eficiência da cadeia. Esses resultados corroboram a visão dos especialistas quanto à dificuldade de formação de lotes mínimos de animais homogêneos, enviados para o abate, de forma a obter menores custos de operacionais e de logística.

O aumento de eficiência e produtividade do elo “produtor” dependerá, segundo os especialistas, de mudanças nas tecnologias de criação (nutrição, melhoramento de pastagens, sanidade e reprodução), de novas práticas comerciais (remuneração ao produtor com base na qualidade da carcaça, carne e couro), da qualificação de recursos humanos engajados na produção primária, do desenvolvimento do mercado de genética e reprodução e de estratégias de integração agrosilvopastoril e consorciação com leguminosas. Esse elo da cadeia dependerá, ainda, de modo crescente, da aplicação e/ou desenvolvimento de sistemas de certificação, garantindo o conhecimento da origem dos animais e seu rastreamento.

Entre as tecnologias da fronteira do conhecimento, há maior probabilidade de adoção, por parte dos produtores, da zootecnia de precisão¹¹, em conexão com novos processos de obtenção de alimentos e com o aproveitamento de resíduos na alimentação animal.

Ainda no ambiente microeconômico, foi detectada a necessidade de tecnologias que

¹⁰Para um aprofundamento deste tema, ver Menezes; Alcantara; Zen (2007).

¹¹A própria zootecnia de precisão incorpora tecnologias já disponíveis, como, por exemplo, controle zootécnico dos animais, arraçamento individualizado ou por lotes homogêneos, conforto animal, sanidade controlada, de acordo com uma racionalidade técnica mais abrangente, ainda pouco utilizada na pecuária de corte.

causem impactos positivos sobre a indústria de bens de capital. Para isso, os agentes-chave priorizaram estudos sobre o financiamento de longo prazo para o desenvolvimento de inovações (pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, novos materiais, novas máquinas e equipamentos). Reconhecida por sua capacidade de gerar, difundir sobre toda a cadeia as inovações incorporadas nas máquinas e equipamentos produzidos, além de acelerar os processos produtivos, essa indústria poderá responder de modo favorável aos impactos das inovações relativas à automação industrial. No futuro próximo, recursos humanos qualificados e treinados em automação industrial deverão ser necessidade obrigatória nesse elo da cadeia.

O futuro da indústria de mais rápida transformação da cadeia, os frigoríficos, dependerá, segundo os especialistas, da superação de gargalos econômicos e ambientais. Para tanto, terá de desenvolver métodos de tipificação de carcaças acordados entre indústria e produtores para respaldar os contratos de compra de animais, e de melhoria no sistema de inspeção sanitária nos frigoríficos, ampliar o acesso ao mercado de carnes diferenciadas, enfrentar barreiras não sanitárias, além de dedicar-se à implantação de tecnologias ambientais¹².

Com relação às indústrias de adubos e fertilizantes, rações e concentrados e insumos veterinários, constatou-se preocupação com os aspectos relacionados ao meio ambiente, inclusive descarte de embalagens, sobretudo no caso de produtos veterinários e defensivos. Seria impensável não se considerar ações ambientais em todas as indústrias ligadas à cadeia produtiva da carne bovina, e o Estado¹³ deverá ter capacidade de normalização, fiscalização e preparação de recursos humanos para atuar com as técnicas exigidas pelo padrão de produção mais limpa.

As respostas obtidas indicam que a atuação do Estado na fiscalização da qualidade

dos produtos utilizados como insumo na cadeia produtiva e seus produtos finais é um requisito básico para assegurar confiabilidade nas relações intracadeia, bem como entre a cadeia da carne e os consumidores. Isso atende às exigências dos compradores externos, especialmente europeus e japoneses que impuseram normas mais rígidas para importação de carne bovina *in natura*. A União Europeia atualmente exige certificação de origem dos animais abatidos, o que deverá implicar em adoção de sistema de certificação de criações de gado voltadas à exportação (LARA et al., 2003). Organizações de consumidores brasileiros já começam a exercer pressões para uniformização de normas com as do mercado exportador.

O papel fiscalizador do Estado foi enfatizado pelos entrevistados para o setor de sementes e mudas, para garantia e certificação da procedência e qualidade do material genético. Além disso, a necessidade de desenvolvimento de variedades de forrageiras indica que há uma lacuna não preenchida pela iniciativa privada, que poderá ser suprida pelos órgãos de pesquisa do Estado, devido à capacitação de seu corpo técnico-científico e à abrangência dos bancos de germoplasma públicos.

As centrais de genética e reprodução, à semelhança do setor de bens de capital, têm elevada capacidade de propagação do progresso tecnológico, nesse caso obtido no melhoramento genético. O uso de sêmen e embriões é ainda incipiente nas realidades brasileira e paulista. Pressupõe-se que haverá maior adoção no uso de técnicas modernas de reprodução, com o objetivo de se alcançar melhoramento genético dos rebanhos comerciais.

Nos últimos anos, os produtores recorreram, de modo crescente, ao instrumento do crédito, fato altamente correlacionado com o crédito de investimento. Segundo Macedo (2006), dentre os itens mais importantes de investimento do crédito rural pecuário concedido nos últimos anos está a aquisição de reprodutores melhorados e material genético superior, das centrais de genética. Observou-se, a partir do final dos anos 1990, comportamento anticíclico dos produtores, que investiram, apesar dos preços em queda, o que explica os índices de relativo progresso tecnológico da pecuária de corte no período referido, conforme estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007a; 2007b; 2007c).

Os equipamentos de distribuição pas-

¹²Com relação ao processo de produção mais limpa nos frigoríficos, Pacheco (2006) desenvolveu e publicou amplo estudo comentando os requisitos necessários à boa gestão ambiental dos matadouros e frigoríficos do Estado de São Paulo, abrangendo: consumo racional de água e energia, tratamento e destinos corretos de resíduos sólidos e líquidos e minimização da emissão de gases. O documento avança, inclusive, na proposição de tecnologias alternativas nas linhas de produção para melhor aproveitamento dos subprodutos e demais recursos utilizados na produção - energia dissipada e água.

¹³A esse respeito, ver Ramos (2007).

saram a contar com tecnologia da informação capaz de sinalizar as preferências dos consumidores em termos de qualidade, apresentação e padronização de produtos. Nos próximos anos, essas informações deverão chegar aos elos anteriores da cadeia, como frigoríficos e criadores, que poderão incorporar, de modo crescente, esses requisitos aos seus produtos.

Em todos os elos da cadeia, observou-se preocupação com a logística, especialmente os custos de transporte. Infere-se que o Programa Estadual Melhor Caminho, sobretudo no que concerne à melhoria das estradas vicinais, venha contribuindo para atenuar esses gargalos. Por outro lado, as elevadas tarifas de pedágio contribuem para as rotas alternativas, muitas vezes dentro de áreas urbanas, não preparadas para receber fluxos de cargas pesadas.

3.6 - Agenda de Pesquisa

As tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, listadas e hierarquizadas pelos especialistas consultados, foram cotejadas com as pesquisas em andamento nos institutos de pesquisa da SAA. Um confronto das 133 pesquisas relacionadas à pecuária bovina de corte em andamento naqueles institutos - Institutos de Zootecnia, Biológico, Agrônomo, de Tecnologia de Alimentos e de Economia Agrícola - mostrou que os 22 temas relacionados como prioritários pelo presente estudo são contemplados com pelo menos uma pesquisa. Os temas que concentram maior número de pesquisas são: sanidade animal (30 estudos em andamento); alimentação e nutrição animal (21); sistemas de produção (16); formação e manejo de pastagens (13); melhoramento genético animal, (13); e reprodução animal (11). Estudos em áreas do conhecimento já sedimentadas, quanto à fronteira do conhecimento e tecnologias ambientais, estão contemplados nesse conjunto.

Conclui-se que, nestes institutos, os pesquisadores das áreas relacionadas à cadeia produtiva da pecuária de corte estão se dedicando aos temas demandados pela sociedade, apesar do volume insuficiente de recursos humanos e materiais, sobretudo nas áreas de fronteira do conhecimento. A viabilidade das pesquisas nessa área muitas vezes depende da cooperação e intercâmbio entre institutos, e destes, com as uni-

versidades e agências de fomento, e, ainda, em arranjos entre os institutos e a sociedade, em suas diferentes formas de organização.

Em complementação, esse confronto permitiu não só verificar se as pesquisas estão atendendo às demandas da cadeia, como também detectar as lacunas que ainda persistem.

As Câmaras Setoriais e as agências de fomento são foros privilegiados para o avanço no esforço de racionalização dos gastos públicos com pesquisa, pois contam com valiosos elementos e quadros de representação adequados, recrutados nos meios produtivo e acadêmico, para subsidiar o novo estilo de formulação de política econômica, que exige o desenho de metodologias apropriadas, tais como ferramentas de ordenamento das demandas científicas e tecnológicas e de outras áreas sensíveis, tais como crédito e seguro rural, formulação de políticas de recursos humanos, formação de capital e inovações nos marcos regulatórios.

O ambiente institucional de pesquisa científica e tecnológica no Estado de São Paulo opera cada vez mais dentro desses parâmetros setoriais, o que tem exigido um processo de aprendizagem e de reorientação de suas tradicionais instituições e de seus pesquisadores em busca de novas formas de interação com o meio produtivo.

E, ao contrário de avaliações tecnocráticas de cunho liberalizante, com a finalidade de desobrigar de funções básicas alguns setores do governo estadual, os pesquisadores e as instituições de pesquisa do Estado responderam de modo coerente e ágil às demandas tecnológicas indicadas nesta pesquisa para a cadeia da carne bovina, conforme revelou o levantamento deste projeto¹⁴.

As deficiências e /ou insuficiências encontradas apontaram exatamente na direção de políticas públicas - normalização, fiscalização e preparação de recursos humanos, utilização otimizada da infraestrutura, dentre outras - como causas primordiais dos maiores descompassos encontrados no desenvolvimento da cadeia produtiva.

Em parte, esses resultados seriam esperados, em função da elevada taxa de migração de contingentes populacionais de todo o País sobre o espaço econômico do Estado de São Paulo, fator que impõe pressões sobre o sistema edu-

¹⁴Sistema de Informações Gerenciais dos Agronegócios (SIGA).

cacional, dentre outras atividades básicas que compõem as políticas públicas. Adicione-se o fato de que esse estado serve de ligação entre as regiões Norte e Sul do País, um fator de pressão sobre a infraestrutura, que afeta até mesmo a qualidade de vida de cidades de pequeno e médio porte do interior, para as quais se desviam o tráfego de cargas e o transporte de passageiros, para escaparem das praças de pedágios das rodovias paulistas.

O que está fora de questão é que as instituições de pesquisa continuarão a demandar necessidade de aprofundamento temático e disciplinar, em bases amplas, o que explica a maior capacidade de o Sistema de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, como um todo, em se antecipar às tendências futuras. O fato de o Estado dispor de carreiras próprias para a produção científica e tecnológica, nos institutos de pesquisa e universidades, não se constitui em mera coincidência, devendo ser visto como partes do capital social acumulado pelo Estado, inclusive em seu setor público.

4 - CONCLUSÕES

Pode-se afirmar, sem grande margem de erro, que a cadeia produtiva da carne bovina deu um grande salto à frente a partir do final da década de 1990. Até então, um grande processo de modernização foi implementado em torno de complexos agroindustriais integrados à frente e para trás (KAGEYAMA et al., 1990). Alguns autores indicaram que, em panorama nacional e no âmbito do Estado de São Paulo, embora a cadeia da carne bovina contasse até os anos 1990 com importantes fatores que contribuíam para a sua competitividade (como a dimensão do mercado interno) e relativo dinamismo da indústria frigorífica e de abate, importantes alavancas para o crescimento do mercado externo que se seguiu, havia importantes deficiências a serem superadas, para as quais formularam métodos diferentes de identificação dos descompassos tecnológicos. Um traço comum a esses estudos e diagnóstico, con-

firmado no atual projeto de pesquisa, é a concordância quanto à necessidade de tornar a cadeia mais integrada (BLISKA; GONÇALVES, 1998; COUTINHO; FERRAZ, 1994).

Aparentemente, a mudança de patamar observada após o final dos anos 1990 tem forte correlação com o salto à frente na capacidade dos serviços de vigilância sanitária e da indústria em se reestruturar, “forçando” o processo de convergência tecnológica no setor primário, ainda em curso para a pecuária de corte, com padrões similares aos verificados anteriormente para as lavouras (IGREJA; ROCHA; TSUNECHIRO, 2005; WILKINSON; ROCHA, 2005). As lacunas e fricções ainda existentes na cadeia foram apontadas em larga medida pelos especialistas, com as decorrentes demandas tecnológicas e de políticas públicas.

Todo o ambiente produtivo, organizacional e institucional que abrange a cadeia, desde as indústrias de bens de capital e insumos, até as organizações de distribuição no varejo, e o arcabouço de instituições e organizações públicas e privadas voltadas à pesquisa, sanidade, assistência técnica, prestação de serviços de consultoria, bolsas de valores e futuros, encontra-se sob forte pressão por melhorias na coordenação da cadeia e/ou maior eficiência. Dois grandes eixos de transformações explicam essa necessidade de maior coordenação: o impulso de demandas ambientais e as necessidades dos consumidores, voltadas para produtos mais seguros e de melhor qualidade.

A crise financeira que atingiu em setembro de 2008 a economia norte-americana pode fazer emergir necessidades não contempladas pelos agentes da cadeia produtiva consultados no presente projeto. Dentre elas, pode-se mencionar a de se aprofundar políticas industriais, as quais se tornariam mais ativas e com metas mais ousadas de avanços sobre a organização produtiva, tanto paulista quanto nacional, incluindo, por exemplo, projetos de nacionalização de componentes, sobretudo nas indústrias de bens de capital e de insumos químicos, farmacêuticos e veterinários, com vistas a tornar o País menos exposto ao dispêndio de divisas.

LITERATURA CITADA

ALEM, A. C.; PESSOA, R. M. O setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico: quais são os desafios? **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 71-88, set. 2005.

BLISKA, F. M. M.; GONÇALVES, J. R. Estudo da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil. In: CASTRO, A. M. G. et al. **Cadeia produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.157-183.

CASTRO, A. M. G.; COBBE, R. V.; GOEDERT, W. J. **Prospecção de demandas tecnológicas: manual metodológico para o SNPA**. Brasília: Embrapa/DPD, 1995. 82 p.

_____. et al. **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa/SPI, 1998, 564p.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1994, 510p.

IGREJA, A. C. M. et al. Fator locacional na produção brasileira de carne bovina: uma análise comparada utilizando estatísticas de produção inspecionada *versus* produção total. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 63-80, jan./jun. 2006.

_____.; et al. Prospecção de demandas tecnológicas para elaboração de políticas de ciência e tecnologia para a cadeia da carne bovina no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 13., Angra do Heroísmo - Açores, Portugal.. **Anais...** Angra do Heroísmo: APDR, jul. 2007. 28p.

_____.; ROCHA, M. B.; TSUNECHIRO, A. Fatores de ajuste da oferta de milho safrinha em relação à oferta total de milho, de acordo com as fontes de crescimento da produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., Ribeirão Preto, SP. **Anais ...** Ribeirão Preto: SOBER, jul. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento trimestral do abate (1997-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

_____. **Produção pecuária municipal (1997-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

_____. **Produção agrícola municipal (1990-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

KAGEYAMA, Â. A. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos CAIs. In: DELGADO, G. C. et al. (Org.). **Agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 1990. p. 113-223, v.1.

LARA, J. A. F. et al. Rastreabilidade da carne bovina: uma exigência para a segurança alimentar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 143-148, jan./jun.2003.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte no Brasil e a importância do crédito rural. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 83-95, jul. 2006.

MENEZES, S. M.; ALCANTARA, R. L. C.; ZEN, S. Implicações das exigências dos supermercados nos sistemas de produção de frigoríficos de bovinos de São Paulo; In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - SIMPEP, 14., Bauru, 2007. **Anais...** Bauru: UNESP/FEB, 2007. 14p.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos: industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo: CETESB, 2006. 85p. (Série P + L).

RAMOS, P. et al. **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Brasília: MDA/NEAD, 2007, 360p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Agropolos: uma proposta**

Informações Econômicas, SP, v.40, n.9, set. 2010.

metodológica. Brasília: ABIPTI, 1999. 357p.

TIRADO, G. et al. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil: um estudo dos principais fatores que influenciam as exportações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46., Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco: SOBER, jul. 2008.

TOWNSLEY, P. **Rapid Rural Appraisal (RRA), Participatory Rural Appraisal (PRA) and aquaculture.** Rome: FAO, 1996. 109p. IPE/USP, São Paulo, 1987. (Fisheries Technical Paper, n. 358).

WILKINSON, J.; ROCHA, M. B. **Uma análise dos setores da carne bovina, suína e de frango.** Rio de Janeiro: SENAI/UFRJ, maio, 2005. 28p. (Roteiro dos Estudos Econômicos Setoriais).

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARNE BOVINA NO ESTADO DE SÃO PAULO

RESUMO: Tendo em vista a melhoria da eficiência produtiva e da qualidade da carne in natura, para gerar competitividade na cadeia de produção da carne bovina no Estado de São Paulo, este estudo identifica e hierarquiza demandas tecnológicas e não tecnológicas atuais e potenciais dessa cadeia. Visa, ainda, gerar subsídios para a elaboração de uma agenda de pesquisa e desenvolvimento para os institutos de pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e demais instituições com interface com aquela cadeia produtiva. O estudo inclui as análises, diagnóstica e prognóstica, da cadeia, por meio da técnica Delphi, que consiste na aplicação de questionários interativos até a obtenção de consenso entre um grupo de especialistas no setor. As tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, selecionadas e hierarquizadas no estudo, foram comparadas com as pesquisas em andamento naqueles institutos. Esse confronto indicou as lacunas que persistem no ambiente institucional de pesquisa científica e tecnológica do Estado de São Paulo e indicou que os pesquisadores das áreas relacionadas à cadeia produtiva da pecuária de corte estão se dedicando aos temas demandados pela sociedade, apesar do volume insuficiente de recursos humanos e materiais, sobretudo nas áreas de fronteira do conhecimento.

Palavras-chave: políticas públicas, gestão de P&D, técnica Delphi, pecuária de corte.

RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION IN SAO PAULO STATE'S BEEF CHAIN, BRAZIL

ABSTRACT: This study identified and prioritized current and potential technological and non-technological demands of the beef supply chain. Its primary objective was to contribute to an R&D agenda for the research agencies of Sao Paulo state's Secretariat of Agriculture and other organizations involved in this supply chain so as to improve production efficiency, meat quality, and competitiveness in this state. The study includes both a diagnosis and a prognosis of the chain using the Delphi technique, in order to obtain consensus of opinions among a group of experts in the productive sector through interactive questionnaires. Extant technologies as well as those near the knowledge frontier were selected and ranked, being then compared with the ongoing research at these institutions. This comparison pointed to still existing gaps in the institutional environment of scientific and technological research in the state of Sao Paulo, and also indicated that the researchers in the fields related to the beef supply chain have been addressing the topics required by society, despite the lack of human and material resources, especially in the border areas of knowledge.

Key-words: public policy, R&D management, Delphi technique, beef.

Recebido em 02/02/2010. Liberado para publicação em 23/08/2010.