

DEMANDAS TECNOLÓGICAS NA AGROPECUÁRIA PAULISTA: contribuição ao debate

Nilda Tereza Cardoso de Mello¹
Elizabeth Alves e Nogueira²
Marisa Gennari³
Yuly Ivete Miazaki de Toledo⁴
Bruce Banner Johnson⁵

“A criação de cenários futuros para a agropecuária permite aos pesquisadores avaliar adequadamente as demandas da sociedade e se antecipar na oferta de conhecimento e soluções tecnológicas”.

Os autores

1 - INTRODUÇÃO ¹

O gerenciamento da pesquisa agropecuária passa por uma fase de transição com a utilização de novos métodos de planejamento, controle, organização e direção. O enfoque da demanda caracteriza a nova abordagem de planejamento, trazendo dificuldades na escolha e aplicação de métodos.

As experiências iniciais dos Institutos de Pesquisa da Agropecuária de São Paulo com o planejamento por demandas, através do processo participativo, têm incorporado metodologias específicas, procurando identificar, interpretar e priorizar as necessidades e oportunidades de pesquisa tecnológica para o setor agropecuário paulista. Paralelamente a esses estudos interinstitucionais, alguns Institutos vêm realizando reuniões regionais com objetivos semelhantes, para orientar sua programação de pesquisa.

Os objetivos deste artigo são descre-

ver, de forma sucinta, a transição que vem ocorrendo na gestão da pesquisa no setor público, apresentar os fundamentos da metodologia e planejamento por demandas, resumir os primeiros resultados do projeto interinstitucional e comentar as dificuldades encontradas no processo de levantamento de demandas regionais com base na nova metodologia.

Com esta análise pretende-se contribuir para o debate sobre o planejamento de pesquisa nos Institutos e tornar eficientes seus resultados.

2 - OS RECENTES RUMOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) NO SETOR PÚBLICO DO BRASIL

“Ciência e Tecnologia multiplicam-se ao nosso redor. Crescem tão rapidamente que passam a ditar as línguas com que falamos e pensamos. Ou aprendemos a falar essas línguas ou permaneceremos mudos”.

J. D. Ballard

Desde o final dos anos 80, no debate sobre Tecnologia e Mercado, as universidades e as instituições públicas de pesquisa têm sido criticadas por seu distanciamento da realidade, apesar de seu estoque de conhecimento disponível, que muitas vezes não atende às necessidades de seus potenciais usuários.

Adicionalmente, a pesquisa básica é fundamental e nos campos específicos do conhecimento científico em que o País apresenta vantagens comparativas, a sua relação com a aplicação tecnológica deve ser estimulada. Essa modalidade de pesquisa, no entanto, tem sido legada pelo setor privado às instituições públicas, pois os resultados, além de serem de longo pra-

¹Economista, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

³Farmacêutico-bioquímico, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto Biológico, prestando serviços junto ao Conselho Superior da Pesquisa Agropecuária/SAA.

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor.

⁵Historiador, Mestre, Consultor da Fundação Instituto de Administração da Universidade de São Paulo.

zo, são, muitas vezes, de retorno incerto. Ou ainda, a tecnologia resultante nem sempre desperta interesse em sua adoção e nem mesmo com suficiente difusão está garantida sua absorção, principalmente se não apresentar vantagem econômica no momento.

Entre as várias análises do sistema de Ciência e Tecnologia (C&T)⁶, sobressai a de BRANDÃO e MEDEIROS (1998) ao considerar que o fomento promovido pelas agências de C&T caracterizou-se pela orientação da pesquisa por critérios ditados pelo paradigma de valores da comunidade científica, meritocracia sustentada pela avaliação dos pares, relevância intrínseca dos projetos, privilegiando projetos individuais como estímulo à criatividade e à iniciativa dos pesquisadores.

A redução da capacidade de financiamento público tornou premente mudanças no modelo de pesquisa utilizado pelo setor. Impôs-se o reconhecimento de que esta atividade não é mais de interesse apenas do pesquisador em entender os problemas científicos e tecnológicos e ofertar soluções, mas deve estar vinculada às necessidades do País, o que significa estabelecer prioridades de pesquisa ouvindo os segmentos produtivos e os *clusters*⁷ regionais. Requer maior investimento na prospecção, de modo a antecipar as necessidades futuras e encontrar soluções tecnológicas em tempo hábil, garantindo todas as etapas do percurso Tecnologia-Consumidor.

Cada vez mais as pesquisas se direcionam às aplicações em processos, produtos e serviços e sua avaliação é parâmetro importante mesmo para a pesquisa básica. Para encaminhar soluções aos problemas do setor produtivo e acelerar o desenvolvimento tecnológico, um

importante aspecto é a reformulação na gestão de C&T. Assim, propõe-se novo modelo que estreite as relações entre a comunidade científica e o setor produtivo e/ou órgãos promotores de desenvolvimento social, propiciando a implementação de programas de pesquisa, com estratégias, objetivos e metas direcionadas, de forma a transformar o conhecimento científico num conjunto de aplicações. Esse novo enfoque vem norteando as agências de fomento federais e estaduais bem como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e algumas instituições estaduais de pesquisa agropecuária.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) procura estabelecer um processo dinâmico e eficiente de indução de projetos de pesquisa, implementados a partir da prospecção e da análise dos principais entraves ao desenvolvimento. São cinco as áreas prioritárias estabelecidas: saúde, educação, meio ambiente, tecnologia de informação e agronegócio.

O programa para o agronegócio está estruturado de modo a promover a pesquisa básica, a formação de recursos humanos e a consolidação de suporte a projetos cooperativos de cunho tecnológico. Estabelece, ainda, que para otimizar o fomento à C&T, há necessidade de redesenho do sistema com participação de todos os seus segmentos (CALDAS, 1998).

No caso da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), dois aspectos mostram a atual orientação da instituição que articula duas diferentes linhas de ação. De um lado, financia a demanda espontânea do pesquisador para o seu projeto, garantindo espaço à criatividade, essencial para a expansão do conhecimento e da produção científica e, de outro, induz cada vez mais a apresentação de projetos de pesquisa em áreas em que sua carência pode impedir o desenvolvimento. Nessa categoria estão os projetos de longa duração, de maior abrangência e com metas bem definidas e mais ambiciosas que os projetos individuais: os Projetos Temáticos, o Projeto Genoma, os Programas de Inovação Tecnológica, o de Ensino Público, o de Pesquisa em Políticas Públicas e o de Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão.

A EMBRAPA, com a preocupação de sua sustentabilidade, enquanto instituição governamental de pesquisa, implementou um mo-

⁶Define-se como sistema de C&T um campo de atuação que inclui atividades de geração, fomento, disseminação e aplicação do conhecimento científico e tecnológico; as pessoas e instituições envolvidas; os estudos de inovação, transferência, invenção e difusão; as técnicas e processos de administração de pesquisas e de instituições de P&D, etc. (SILVEIRA DE ALMEIDA, 1986).

⁷Em termos econômicos *clusters* são entendidos como "aglomerados de atividades econômicas afins" ou "núcleos integrados de competitividade". O conceito compreende as indústrias e instituições com forte vinculações entre si e, usualmente, inclui: empresas de produção especializada, de prestação de serviços, empresas fornecedoras e instituições públicas e privadas de suporte fundamental. A análise de *clusters* focaliza os insumos críticos que as empresas necessitam para serem dinamicamente competitivas (HADDAD, 1998).

delo “por demanda”, respondendo à sua missão de promover e realizar P&D para o negócio agrícola brasileiro. Inspirado nos métodos de planejamento da pesquisa industrial que prioriza o consumidor, o modelo requer uma análise sistêmica do contexto para a determinação das necessidades e oportunidades dos diferentes atores do negócio agrícola, para tecnologias de produto e de processo. A prospecção de demanda inicia-se, nesse caso, nas regiões integrando as instituições de pesquisa, coordenada por seu Conselho Regional e realizada por uma equipe multidisciplinar. As demandas regionais são agregadas e compatibilizadas pelo Conselho Nacional da EMBRAPA. Ainda assim, não tem sido fácil o entrosamento entre as próprias unidades regionais e os vários agentes do setor privado.

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), por intermédio da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária, iniciou em 1995 o projeto “Repensando a Agricultura Paulista e a Pesquisa Agropecuária”, com o objetivo de recuperar o papel dinamizador da investigação científica e de reestruturar seus Institutos de Pesquisa. O planejamento estratégico definiu uma nova maneira de atuação: trabalho com enfoque sistêmico - buscando uma visão clara do negócio agrícola - e de P&D - geração de conhecimento tecnológico e sua transformação em produtos, processos e serviços. Tais enfoques adotam um modelo de pesquisa centrado na demanda, orientado pelo atendimento de necessidades da sociedade, multidisciplinar e com maior integração entre os institutos de pesquisa, sem sacrificar as atividades de avanço do conhecimento científico (BATAGLIA, 1996 e CASTRO e BATAGLIA, 1997).

A metodologia de análise sistêmica preconiza avaliações horizontal e vertical. Na vertical, de forma semelhante à pesquisa industrial, focaliza-se inicialmente o consumidor de produtos derivados da produção agropecuária, analisando, na seqüência, a cadeia produtiva agroindustrial de trás para frente, até chegar à produção agrícola e de seus insumos. Os fluxos financeiros e materiais são levantados e as interações entre os elos da cadeia produtiva são examinadas em termos de informações e de transações, para determinar os objetivos e as prioridades da pesquisa agropecuária. A análise horizontal apresenta uma visão espacial, enfocando a produção agrícola relacionada aos aspectos sócio-

econômicos, fundiários, de recursos naturais e ecológicos no contexto regional. Nessa análise as estratégias de ação do planejamento visam reorientar o desenvolvimento rural pela dinamização, fortalecimento e integração do espaço e dos setores da economia regional.

O planejamento estratégico dos Institutos de Pesquisa da SAA também apontou, dentre outras, uma estratégia de atuação mais participativa no desenvolvimento regional. Estas ações devem propiciar o desenvolvimento de tecnologias para sistemas produtivos e de transformação dos produtos primários.

Em resumo, o sistema de C&T tem visado a modernização na organização e administração da pesquisa, considerando uma atuação conjunta do setor público e privado, de forma a otimizar seus resultados e alocação de recursos. No que tange à aplicação de políticas e estratégias, o sistema deve reverter as situações de desigualdades entre os vários segmentos sociais e de disparidades regionais, para que uma grande maioria possa se beneficiar dos frutos do desenvolvimento.

Os programas de pesquisa das instituições públicas devem buscar soluções, para os principais gargalos sócio-econômicos, que possam levar ao desenvolvimento sustentável - econômico, ambiental e social. Nesse sentido, as prioridades de atuação, tanto dos órgãos de fomento quanto das instituições de pesquisa, têm se centrado nas cadeias de produção, no desenvolvimento regional, na cadeia do conhecimento e nos impactos sócio-ambientais do uso da tecnologia gerada.

3 - FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA DE DEMANDAS TECNOLÓGICAS

“A prospecção tecnológica visa aumentar a compreensão sobre o futuro, subsidiando processos de tomada de decisão”.

Os autores

O estabelecimento de prioridades de P&D no setor agropecuário e florestal deve ser o resultado de uma convergência e um balanceamento de vários conjuntos de critérios, entre eles, as demandas identificadas para o setor produtivo e para os sistemas naturais (EMBRAPA, 1995).

Os sistemas de pesquisa pública de-

vem estar subordinados aos objetivos nacionais - econômicos, sociais e geopolíticos - que se expressam através de suas políticas; aos objetivos regionais, expressos geralmente nos planos de desenvolvimento; à importância relativa, social e econômica, das diferentes cadeias produtivas; às necessidades e expectativas (demandas) dos agentes produtivos e às exigências e tendências do mercado consumidor. Ou seja, a caracterização das demandas não se limita às expectativas do produtor rural e ao curto prazo. Essas dimensões ampliam a percepção dos problemas pelos pesquisadores que se preocupam em interpretá-los e encontrar os meios científicos e técnicos para solucioná-los.

Além disso, no estabelecimento de prioridades de P&D devem ser observados critérios como: sustentabilidade, eficiência, produtividade, equidade, qualidade e características de cada projeto e sua difusão.

No setor público, o conceito de demanda em P&D é a transformação dos anseios da sociedade em objetivos de trabalho das instituições. É a geração, promoção e transferência do conhecimento científico e tecnológico para o desenvolvimento sustentável da região, estado ou país. Superar o atraso tecnológico e obter maiores níveis de produtividade, qualidade e competitividade com sustentabilidade dos recursos naturais é contribuir para a solução dos desequilíbrios regionais e sociais.

No agronegócio, considerando a agropecuária, a piscicultura, a silvicultura e a agroindústria, há uma gama de usuários das instituições públicas de pesquisa com os mais variados interesses e objetivos, o que exige uma acurada reflexão dos pesquisadores para o planejamento em P&D quanto às demandas deles inerentes, buscando a correta interpretação para evitar conflitos sociais e econômicos e antecipar-se aos fatos.

Nesse sentido, o novo modelo de planejamento de pesquisa, orientado pelas demandas dos usuários e da sociedade, tem como objetivo antecipar e auxiliar as instituições de pesquisa para atender às demandas futuras do negócio agrícola, com vistas ao desenvolvimento agropecuário e preservação do meio ambiente.

3.1 - O Enfoque Sistêmico

O planejamento de pesquisas por demandas impôs o desenvolvimento, aperfeiçoamento e implantação de uma metodologia adequada com a adoção de um modelo conceitual para a definição de suas prioridades de longo prazo e da alocação dos recursos institucionais disponíveis.

Segundo TUNDISI (1998), um dos pontos necessários para o desenvolvimento baseado em C&T está na sustentação de instituições de pesquisa, que possam dar condições para viabilizar e consolidar programas de longo prazo.

A exigência de conhecimentos multidisciplinares nos campos das ciências biológicas, sociais e econômicas em função das inúmeras interações de interesses e das limitações entre os mais diversos atores do processo produtivo, imprimiu ao modelo o uso da teoria geral dos sistemas e de seu instrumental de análise, das técnicas de prospecção de cenários futuros e, por último, dos conceitos de mercado de insumos, produtos e de tecnologia (CASTRO et al., 1994).

O enfoque sistêmico aplicado à agricultura define como sistemas agrícolas as unidades operativas do seu negócio (SPEDDING, 1979). O agronegócio (negócio agrícola, complexo agroindustrial ou *agribusiness*) seria o sistema mais abrangente, envolvendo processos e componentes que se inter-relacionam para a produção. Muda-se o enfoque da combinação dos fatores produtivos clássicos - terra, capital e mão-de-obra - para o trinômio: tecnologia, mercado e postos de trabalho (MANNHEIMER, 1994). Os subsistemas do agronegócio seriam as várias cadeias produtivas que possuem, por sua vez, entre seus componentes as unidades produtivas agropecuárias - a partir das quais são obtidas as *commodities* e outros produtos primários - e as agroindústrias - em que são obtidos os produtos processados.

Essas atividades agropecuárias ocorrem nos diferentes ecossistemas ou sistemas naturais. A ação antrópica sobre a natureza, quebrando seu equilíbrio original em busca de exploração econômica, pode levar a um processo de degradação ambiental na atividade agropecuária. Porém, a questão da gestão do meio ambiente pelo uso de tecnologias que minimizem a sua degradação e a maior conscientização da sociedade sobre os danos ambientais são caminhos a

serem buscados.

As demandas por tecnologia nas instituições de pesquisa podem advir dos sistemas de cadeias produtivas, dos sistemas produtivos, dos sistemas naturais (ou ecossistemas) e da cadeia de conhecimento (CASTRO, 1996). Essa última cadeia é definida como a estrutura de conhecimento científico e tecnológico, relevante para a solução de problemas ou para o aproveitamento de oportunidades do setor produtivo.

A metodologia de prospecção de demandas, por sua vez, pode ser utilizada para caracterizar apenas um determinado tipo de sistema - sistemas naturais, cadeias produtivas, sistemas produtivos ou cadeias do conhecimento - ou ainda, para um grupo de sistemas de acordo com as necessidades e particularidades de cada estudo - cadeias produtivas/sistemas produtivos, cadeias produtivas/sistemas produtivos/sistemas naturais ou sistemas produtivos/sistemas naturais.

3.2 - Técnicas Prospectivas

A análise prospectiva objetiva identificar as demandas atuais, potenciais e futuras nos diferentes segmentos do agronegócio. Procura enfatizar maior compreensão das mudanças na agricultura e a evolução do conhecimento científico e tecnológico.

Antecipar o futuro exige o conhecimento da velocidade e da direção de alterações da agropecuária, sem a pretensão de prever como será, de fato, com detalhes e precisão. Requer a sistematização da atividade agropecuária em termos de sua inserção no contexto das atividades associadas - o negócio agrícola - por meio da análise de cadeias produtivas agroindustriais, sistemas produtivos e naturais e em termos de desenvolvimento, permitindo estudar as interações e os impactos de mudanças. O propósito é obter uma visão holística, ou seja, uma apreciação de interações em sistemas complexos pela análise de relações de causa-efeito.

Para se fazer prospecção tecnológica existem técnicas diferentes entre si: extrapolativas, exploratórias e normativas. Dependendo dos dados que se tem à disposição e/ou do que se deseja para o futuro, as ferramentas são: extrapolação, procurando saber “o que vai acontecer” ao pressupor que o futuro é parecido com o passado e, neste caso, utilizam-se dados relativos a

séries de tempo, curvas de crescimento, ajustes de curva, regressões e correlações, taxas de substituições, etc; normativas, quando se estabelece “o que deve acontecer”, criando o futuro desejado a partir de valores sociais e relações de poder, por meio de cenários normativos, análise de políticas e estudos de impactos; e exploratórias, buscando “o que pode acontecer”, quando são construídos diversos futuros alternativos através de conhecimentos quantitativo e qualitativo pelo uso de modelagem de sistemas, análise morfológica, técnica Delphi e cenários (JOHNSON, 1989 e WRIGHT, 1994 e 1997).

Geralmente essas técnicas são utilizadas de forma complementar e em muitos casos é bastante comum a união das técnicas extrapolativas, exploratórias e normativas para a prospecção tecnológica. No estudo exploratório do futuro, a antecipação vai além de projeções, devendo ser considerado o contexto mais amplo abordando aspectos sociais, econômicos, ambientais, dentre outros. Diante das incertezas quanto ao futuro e as várias maneiras de enfocá-lo, a criação de cenários alternativos auxilia as decisões das instituições de pesquisa.

As técnicas prospectivas, por sua vez, são ferramentas do planejamento programático da pesquisa e desenvolvimento da agropecuária ao permitir a antecipação de demandas futuras. Entre os principais benefícios possibilita:

- antecipar em prazos de 3 a 7 anos as necessidades e oportunidades do setor produtivo, o que dá condições de iniciar e terminar a pesquisa em tempo hábil para se ter a tecnologia no momento oportuno, quando o setor a necessita;
- melhor entendimento do mercado e das condições de uso do produto agropecuário, de modo a estabelecer as especificações exigidas da pesquisa;
- abrir diálogo com o setor produtivo na negociação do programa da pesquisa, em especial para explorar novas oportunidades para a produção, que são possibilitadas pelo avanço do conhecimento e pela integração de tecnologias;
- definir os objetivos da pesquisa baseados no conjunto das necessidades do agronegócio para a obtenção de sistemas tecnológicos integrados de fácil adoção técnica e econômica pelos produtores, por meio de projetos de pesquisa multidisciplinares e multi-institucionais;
- estabelecer as prioridades de longo prazo e formular estratégias tecnológicas para a pesquisa

que orientem o desenvolvimento de novas competências para as instituições afins.

4 - O ENFOQUE PARTICIPATIVO NA PESQUISA AGROPECUÁRIA

“As questões essenciais na pesquisa agropecuária são o quê, como e para quem pesquisar”.

Os autores

A SAA com o apoio da EMBRAPA vem realizando o projeto "Prospecção de Demandas Tecnológicas para Clientes de 'P&D' dos Institutos de Pesquisa da SAA", com aplicação de conceitos e metodologias apropriados para a prospecção tecnológica de pesquisas das organizações públicas, buscando atender aos seus clientes, usuários e beneficiários.

O sistema estadual de pesquisa agropecuária paulista vem desenvolvendo alguns estudos prospectivos, tendo obtido resultados preliminares para a definição das demandas tecnológicas do setor, com enfoque nas cadeias produtivas, cadeia do conhecimento e nos sistemas naturais/produtivos regionais. A etapa inicial das pesquisas compreendeu o diagnóstico dos principais entraves e das potencialidades do setor.

Citem-se como exemplos: "Estudo da Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil" (BLISKA e GONÇALVES, 1998); "Estudos Prospectivos para a Cadeia do Conhecimento" (GENNARI et al., 1997 e JOHNSON et al., 1998) e "Estudo de Prospecção de Demandas do Sistema Natural da Região Sudoeste do Estado de São Paulo" (NOGUEIRA et al., 1998). Com relação ao último trabalho, as experiências das instituições estaduais enriqueceram a abordagem metodológica da EMBRAPA dando ênfase tanto aos sistemas naturais quanto aos produtivos, com uma visão mais ampla sobre as condições agronômicas, sócio-econômicas e ambientais com base meso-regional.

Os resultados desses estudos permitiram, além da identificação de problemas e potencialidades, indicar a existência de demandas de ordem tecnológica, algumas das quais poderão ser atendidas a curto prazo (Anexo). No entanto, a maioria delas dependerá de análises prospectivas num horizonte de mais longo prazo, necessitando do emprego de metodologias mais elaboradas para posterior priorização da pesqui-

sa.

Essa tarefa constitui-se na segunda etapa dos estudos, de modo que seus resultados possam servir de subsídios para a programação de P&D dos institutos estaduais de pesquisa de São Paulo.

A experiência recente da pesquisa agropecuária da SAA no sudoeste do Estado de São Paulo e em outras regiões - Médio Vale do Paranapanema e Vale do Ribeira - bem como de reuniões regionais coordenadas pelo Instituto Agrônomo (IAC) demonstram o valor de processos participativos pelo envolvimento de diferentes segmentos das comunidades da região na discussão de rumos que se devem tomar para o planejamento da pesquisa tecnológica. A comunidade, com o apoio analítico da pesquisa, realiza um diagnóstico do negócio agrícola regional sob os diversos pontos de vista. Nessa análise aparecem, principalmente, as demandas para experimentação e para serviços técnicos mais do que para pesquisa aplicada.

Nas regiões estudadas, as maiores dificuldades do setor produtivo estão na avaliação do seu perfil, fortemente concentrado em atividades de baixa rentabilidade e mercado problemático, entraves que ultrapassam a capacidade de resolução técnica da pesquisa. Com questões dessa ordem, a comunidade precisa empreender um esforço de estudar e formular estratégias de desenvolvimento regional, examinando as diferentes possibilidades e oportunidades para alterar o perfil das atividades econômicas, em função das características delineadas na análise horizontal, além das aspirações da população.

O papel da pesquisa, neste caso, é distinto por exigir investigações concentradas na pesquisa aplicada e no desenvolvimento tecnológico. As soluções para mudanças de perfil produtivo de uma região agrícola são complexas e de longo prazo. As respostas não são óbvias, freqüentemente necessitando de amplos estudos para se chegar a bom termo.

A comunidade, normalmente, não distingue entre um problema de aperfeiçoar o processo produtivo atual - para aumentar a produtividade ou a qualidade de um produto que já se conhece e produz - e um de inovação radical, buscando alternativas produtivas agroindustriais para a região. É de se esperar que o produtor fique frustrado com a pesquisa quando não consegue respostas imediatas para mudanças no

novo perfil produtivo regional.

Porém, as reuniões de técnicos e lideranças regionais, com o propósito de levantar demandas tecnológicas das cadeias e dos sistemas produtivos, não são suficientes para a priorização da programação de pesquisas institucionais. Um exemplo oportuno seria analisar, com base em fundamentos metodológicos de prospecção, os resultados da reunião realizada em Monte Alegre do Sul, Estado de São Paulo, no dia 22/07/98. O encontro de lideranças comunitárias e representantes de órgãos oficiais é altamente salutar para identificar as demandas aparentes por tecnologia, porém, a listagem como a obtida na referida reunião não permite determinar nem as prioridades da pesquisa e nem tampouco solucionar os entraves ao desenvolvimento regional. Isso se deve a não diferenciação, pela comunidade, entre problemas técnicos simples e problemas complexos.

O problema técnico simples é aquele em que o objetivo da pesquisa é facilmente identificado e sua metodologia conhecida. Como, por exemplo, tem-se a demanda de tecnologia para a “adubação do chuchu”. Já os problemas complexos exigem da pesquisa maior prazo de desenvolvimento, como é o caso da demanda identificada para “desenvolvimento de novas variedades: morango e tomate”. Neste caso, tem-se a necessidade de estabelecer com precisão as características do produto que atendam ao consumidor e aos elos da cadeia produtiva - mesa ou indústria - e que sejam adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

Muitas das indagações listadas do tipo: “viabilidade da fruticultura e olericultura - manejo, economia, ecologia, irrigação, fertirrigação, época de colheita (escalonamento), processamento e conservação pós-colheita, produção de mudas e novos cultivares” ou “cultivo protegido - hidroponia, fertirrigação, doenças e pragas,” ou ainda, “plantas aromáticas e medicinais - estudo de manejo, espécies viáveis e processamento” podem exigir inovações radicais no negócio agrícola da região. Porém, os objetivos específicos não estão colocados e, tampouco, têm base consolidada e consistente de informações que justifique sua escolha. Ao solicitar novas culturas, por exemplo, o produtor em geral manifesta a sua insatisfação com suas atividades atuais, sem ter compreensão do mercado, das condições dos demais elos da cadeia produtiva ou da tecnologia que terá

que empregar.

À pesquisa cabe a análise exploratória das dificuldades técnicas e operacionais de implementar este novo perfil produtivo para completar a prospecção das demandas tecnológicas. As demandas complexas dependem de análise e formulação sistemática de uma estratégia de desenvolvimento regional. O grau de incerteza e risco da pesquisa em dar prioridade a programas de longa duração, apenas com base nos desejos ou insatisfações da comunidade, é muito elevado.

Na continuidade de reuniões desta natureza é necessária uma triagem das demandas aparentes, classificando-as como de resposta pronta - curto prazo, com experimentação e prestação de serviços técnicos - de resposta mais elaborada - médio prazo, por exemplo, novas variedades, técnicas de conservação do solo; ou como problemas complexos por exigirem programas de pesquisa aplicada de desenvolvimento tecnológico.

A postura da pesquisa ao procurar a comunidade para conhecer diretamente suas necessidades é louvável e consistente com as práticas recomendadas para o seu planejamento. Este exercício envolve a aprendizagem mútua, em que os pesquisadores percebem as expectativas da comunidade e esta, por sua vez, apreende os limites, as dificuldades e os prazos das diferentes modalidades de pesquisa. Diante de demandas para soluções de problemas complexos, a pesquisa precisa aplicar metodologias diferenciadas conforme sua natureza, usando as ferramentas de análise vertical e horizontal do negócio agrícola e as análises sistêmicas e prospectivas.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Qualquer sistema só sobrevive e evolui se estiver ajustado ao seu ambiente”

Ney Bittencourt de Araujo

As principais dificuldades enfrentadas pelas instituições públicas de P&D encontram-se na definição do usuário da pesquisa, na determinação das demandas e no estabelecimento das prioridades de suas atividades. As mudanças que vem ocorrendo na economia, a redução do papel do Estado e a busca pela competitividade

apontam para o enfoque de demanda como apropriado para orientar a seleção de prioridades e alocação de recursos para as instituições, mesmo as financiadas com recursos públicos.

Nesse quadro, ressalta-se a importância da metodologia de prospecção de demandas, com uso de cenários futuros, na redução do forte apelo ao atendimento de demandas de curto prazo, tanto no estabelecimento de diretrizes e estratégias institucionais quanto no planejamento da pesquisa para solucionar os gargalos nas cadeias produtivas, nos sistemas produtivos e naturais, na cadeia do conhecimento e para promover o desenvolvimento regional.

Antes das Instituições embarcarem em projetos agropecuários de pesquisa de longa maturação, é necessário assegurar a realização de análises das cadeias produtivas e dos sistemas produtivos, a partir do mercado.

Diante das informações e análises sobre o desenvolvimento do agronegócio algumas questões poderiam ser levantadas. Qual é o mercado consumidor e as novas opções de produção agrícola - plantas aromáticas e medicinais, frutas ou olerícolas? Quais são os cultivares mais indicados? Existe infra-estrutura de processamento, industrialização, comercialização atacadista e varejista necessária para iniciar a produção? Em que escala? A tecnologia de produção se adapta à estrutura fundiária, às condições agronômicas e ambientais e ao nível educacional e cultural dos produtores e consumidores? Quem está coordenando o estudo, a formulação e a implementação da estratégia de desenvolvimento regional? São perguntas de grande valor para a comunidade refletir melhor, articular-se com a pesquisa e a extensão e organizar-se para planejar seu desenvolvimento integrado, com uma base técnica e econômica sólida.

Há que se evidenciar o esforço, ainda que embrionário, dos pesquisadores dos Institutos de Pesquisa do Estado de São Paulo na ado-

ção de um processo de planejamento com a participação dos segmentos do agronegócio. É necessário que os pesquisadores e seus dirigentes o reconheçam como ferramenta de gestão, pondo-o em prática como um projeto inter-institucional.

Além disso, o encaminhamento das questões de P&D deve estar concentrado na priorização de áreas críticas específicas do País ou naquelas onde se tem maior competitividade, abrindo a possibilidade de acordos de cooperação, licenciamentos e outras formas de transferência de conhecimento e tecnologia, de modo a complementar as atividades de pesquisas endógenas. Esse passo se torna importante, inclusive, para o entendimento das tendências da oferta de P&D e de sua composição no agronegócio mundial. Questões como essas devem constar da agenda de debates das instituições públicas de pesquisa para a concretização eficiente do objetivo de antecipar e ofertar à sociedade conhecimento e soluções tecnológicas.

LITERATURA CITADA

BATAGLIA, Ondino C. **Repensando a pesquisa agropecuária de São Paulo.** São Paulo: SAA/CPA, 1996. 16p.

- BLISKA, Flávia M. de M.; GONÇALVES, José R. Estudo da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil. In: **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. p.157-183.
- BRANDÃO, Guilherme E.; MEDEIROS, Josemar X. de. Programa de C&T para o desenvolvimento do agronegócio - CNPq. In: **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília, DF, 1998. p.11-24.
- CALDAS, Rui de A. et al. **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília: CNPq, 1998.
- CASTRO, Antonio M. G. de et al. Caracterização de demandas por análise de sistemas em centros de P&D. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18. **Anais...** São Paulo: USP/IEA, 1994. 12p.
- _____. Metodologia para a viabilização do modelo de demanda na pesquisa agropecuária. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19. **Anais...** São Paulo: USP/IEA, 1996. p.169-190.
- CASTRO, Carlos E. F. de.; BATAGLIA, Ondino C. **Fatores críticos e cenários para a pesquisa agropecuária de São Paulo**. São Paulo: SAA/CPA, 1997. 51p.
- EMBRAPA. Prospecção de demandas tecnológicas. In: **Manual metodológico para o SNPA**. Brasília, DF, mar. 1995. 81p.
- GENNARI, Marisa et al. Estudos prospectivos para a cadeia do conhecimento. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PROSPECÇÃO DE DEMANDAS. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 1997. p.24.
- HADDAD, Paulo R. A competitividade do agronegócio - estudo de *cluster*. In: CALDAS, Rui de A. et al. (Ed.) **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília, DF, 1998. p.73-86.
- JOHNSON, Bruce B. Resumo e conclusões. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PROSPECÇÃO E ESTRATÉGIA. São Paulo: USP/PACTo/FIA/FEA, 1989.
- _____. et al. Prospecção tecnológica da cadeia do conhecimento na defesa sanitária da citricultura. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20. São Paulo, 17-20 nov. 1998. São Paulo: PACTo/FIA/PGT/USP, 1998. p.1312-1327. (CD ROM).
- MANNHEIMER, Walter A. Motivação e direcionamento da pesquisa em um país em desenvolvimento. In: **Ciência e tecnologia: alicerces do desenvolvimento**. São Paulo: Cobram, 1994. p.79-93.
- NOGUEIRA, Elizabeth A e. et al. Estudos de prospecção de demandas do sistema natural da região sudoeste do estado de São Paulo. In: CASTRO, A. M. G. de et al. (Ed.) **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, 1998. p.75-100.
- SILVEIRA DE ALMEIDA, Henrique. Um estudo do vínculo tecnológico entre pesquisa e desenvolvimento, fabricação e consumo. In: MARCOVITCH, Jacques et al. (Ed.) **Política e gestão em ciência e tecnologia: estudos multidisciplinares**. São Paulo, 1986. p.1-44.
- SPEDDING, C. R. W. **An introduction to agricultural systems**. England: Applied Science Publishers, 1979. 169p.
- TUNDISI, José G. Prefácio. Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. In: CALDAS, Rui de A. et al. (Ed.) _____. Brasília, DF, 1998. p.7-9.

WRIGHT, James. T. C. **A técnica Delphi**: programa de estudos do futuro. São Paulo: USP/FIA, 1994. 31p. Mimeo.

_____. **Previsão tecnológica**. In: Texto-aula apresentado no Whorkshop Técnicas de Prospecção. Nova Odessa: SAA/CPA, mar. 1997.

DEMANDAS TECNOLÓGICAS NA AGROPECUÁRIA PAULISTA: contribuição ao debate

SINOPSE: O artigo pretende contribuir para o debate sobre planejamento da pesquisa agropecuária no Estado de São Paulo. Os autores defendem um modelo de pesquisa que fortaleça as relações entre as instituições governamentais e seus usuários. O modelo deve utilizar análise sistêmica, com abordagem multidisciplinar e interinstitucional. Colocam a importância de projeções de cenários futuros para o planejamento das atividades de pesquisa das instituições.

Palavras-chave: demandas tecnológicas, prospecção, pesquisa participativa.

TECHNOLOGICAL DEMANDS IN SÃO PAULO'S AGRICULTURE: contribution to the debate

ABSTRACT: The main objective of this paper is to contribute to the discussion about agricultural research planning in São Paulo state. The authors defend a research model that strengthens the relationships between governmental institutions and their consumers. The model makes use of a systemic method of analysis, which takes into account a multidisciplinary and inter-institutional approach. The paper emphasises the need for the use of future scenarios techniques when planning such research activities.

Key-words: technological demands, prospecting, participatory inquiry.

Recebido em 20/11/98. Liberado para publicação em 26/02/99.

DEMANDAS TECNOLÓGICAS NA AGROPECUÁRIA PAULISTA: contribuição ao debate

Anexo

Estudos Prospectivos na Agricultura Paulista

O “**Estudo da Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil**” (BLISKA e GONÇALVES, 1998) procurou caracterizar a cadeia produtiva na economia brasileira e suas demandas atuais visando aumentar a competitividade. O objetivo fundamental desse segmento do agronegócio “carne” é o de suprir o consumidor de produtos em qualidade e quantidade compatíveis com as suas necessidades e a preços acessíveis. A cadeia produtiva de carne bovina compreende basicamente: fornecedores de serviços e insumos à produção; produção primária; abate e processamento animal; distribuição; comercialização e consumidores de carne e subprodutos.

Nessa primeira etapa do estudo, antes da aplicação da técnica prospectiva, foram identificados seus principais problemas, tais como: a) limitada modernização e organização e b) baixos níveis de produtividade, de fiscalização e de controle sanitário, os quais levam a preços altos e instáveis, à ociosidade industrial, à concorrência desleal (como a sonegação e o abate clandestino) e à ameaça de exclusão dos mercados internacionais.

E, como resultado das sondagens junto a especialistas, o trabalho aponta uma série de sugestões para atuação sobre toda a cadeia produtiva de carne bovina, que podem ser resumidas em: a) utilização de material genético de alta qualidade com tecnologia; b) pagamento diferenciado pela qualidade da carne; c) desossa no frigorífico; d) segmentação do mercado: estímulos ao consumidor, oferta de produtos diferenciados; e) parceria maior entre diversos segmentos da cadeia visando definição de processos produtivos para melhor qualidade do produto e subprodutos; f) adequação do manejo nutricional, sanitário e das pastagens com conseqüente melhoria de qualidade da carne; g) maior utilização de mecanização para intensificação de exploração e ganhos em escala e geração de tecnologias de ponta que se apliquem tanto a confinamentos quanto a exploração a pasto; h) ação governamental: fiscalização, inspeção sanitária e redimensionamento das taxas incidentes sobre cada segmento da cadeia produtiva; i) incremento do mercado externo.

O trabalho “**Estudos Prospectivos para a Cadeia do Conhecimento**” (GENNARI et al., 1997 e JONHSON et al., 1998) partiu de um problema prioritário do setor produtivo - referente à citricultura - procurando sistematizar e analisar os diferentes caminhos científicos e tecnológicos para gerar e integrar o conhecimento necessário para a solução daquele problema, traçando as cadeias de conhecimento para sua solução.

Na cadeia de conhecimento existem transferências de conhecimento entre os níveis hierárquicos e elaborações progressivas em cada nível, na construção dessas cadeias que resultam na solução de problemas tecnológicos. Tal hierarquia se resume em: a) sistemas tecnológicos funcionais - tecnologias e conhecimentos diversos inter-relacionados e integrados, fornecendo um desempenho técnico, sócio-econômico e ambiental para o usuário; b) componentes tecnológicos - capacidade técnica do desempenho funcional específico; c) recursos tecnológicos - representa o *know how* em que recursos científicos são dominados e utilizados pela engenharia básica; d) recursos científicos - identificação de fenômenos naturais, postulação teórica e verificação empírica. Para determinado problema tecnológico existem múltiplas cadeias de conhecimento.

No caso da pesquisa em defesa sanitária da citricultura, o artigo apontou como principais gargalos da atividade citrícola brasileira: a) expansão da área plantada não acompanhada adequadamente em sua base genética e b) problemas de ordem fitossanitária afetando a produtividade dos pomares, com necessidade de pesquisas para obtenção de novas variedades.

Nessa etapa inicial de diagnóstico duas estratégias alternativas foram identificadas: a) a necessidade de estudos sobre o melhoramento de citros para a convivência com as principais doenças e b) o melhoramento para a tolerância às principais doenças. Cada estratégia seria desdobrada em rotas

tecnológicas (alternativas). As rotas serão analisadas para identificar os problemas nos processos e nas técnicas, que resultam em inadequações do sistema funcional.

Com a finalidade de identificar as áreas de conhecimento que subsidiariam a solução dos gargalos nas rotas tecnológicas, evidencia-se a importância de desenvolver projetos integrados em que a discussão das necessidades tecnológicas direcionará os estudos de epidemiologia, de caracterização morfológica, fisiológica e genética de patógenos, de mecanismos de interação patógeno/hospedeiro e de mecanismos de defesa das plantas, visando a solução específica dos problemas fitossanitários.

Nos estudos regionais do Estado de São Paulo, a análise recai sobre os sistemas naturais com atenção igual sobre os diversos sistemas produtivos e de modo complementar nas cadeias produtivas de maior relevância sócio-econômica para a região. No **“Estudo de Prospecção de Demandas do Sistema Natural da Região Sudoeste do Estado de São Paulo”** (NOGUEIRA et al., 1998), o aspecto ecológico tem significativa importância no processo de produção agropecuária. A imobilidade dos recursos naturais restringe o raio de ação do planejamento, condiciona as decisões relacionadas com seu uso para a produção agrícola e impõe a pesquisa de alternativas de seu melhor uso e manejo.

Os resultados desse estudo revelam que: a) a maioria dos solos da região apresenta fertilidade baixa, com problemas de acidez e susceptibilidade à erosão em função do relevo dessa área; b) nessa região correm centenas de rios formadores de importantes bacias hidrográficas e, por não haver proteção dos mananciais, o volume hídrico e a preservação do solo sofrem prejuízos; c) os recursos minerais são de grande relevância regional, tanto em relação aos impactos ambientais quanto pela importância econômica para alguns municípios; d) a região é rica em florestas naturais e apresenta crescimento de florestas artificiais, sendo que a caracterização dos tipos de vegetação é dificultada pela relativa compartimentação do relevo, pela grande variedade dos solos e pelas alterações da vegetação original pela ação do homem; e) embora com sérias restrições ao cultivo, a agricultura encontra-se bastante diversificada na região - as pastagens se destacam por conta do rebanho bovino, encontrado em todos os municípios, assim como a produção de feijão, cereais, olericultura e fruticultura; f) em decorrência de concentração da produção, verifica-se que alguns municípios possuem atividades de maior valor revelando grandes disparidades de renda.

A pesquisa permitiu detectar como principais problemas ambientais: a) a redução da capacidade produtiva dos solos - decorrentes de seu uso e manejo inadequados; b) o uso indiscriminado de agrotóxicos; c) a presença de esgoto e lixo e de efluentes industriais, levando a sérias conseqüências na disponibilidade e qualidade de água e de solo. Quanto aos aspectos agronômicos regionais, observaram-se: a) condições climáticas adversas que favorecem a ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas; b) escassez de sementes, incentivando as importações e favorecendo a entrada de novas doenças em áreas isentas; e c) na área animal, problemas com relação ao diagnóstico e controle de enfermidades.

Como potencialidades da região sudoeste paulista, as sondagens junto a especialistas e técnicos indicaram que novas opções de cultivo devem ser pesquisadas, tanto no que se refere à tecnologia de produção quanto aos custos e mercado.