

A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E O PAPEL SOCIAL DA EMBRAPA NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Fabiana Cunha Viana Leonelli³⁰

RESUMO

Em um ambiente caracterizado, cada vez mais, pelo acesso a informação e, principalmente, pela transversalidade do conhecimento, faz-se necessário compreender como a inovação tecnológica pode ter reflexos tangíveis e intangíveis na organização.

A inovação pode ser entendida como a capacidade que a empresa tem em gerar novas idéias, identificar oportunidades e transformar esforços em produtos comercializáveis, buscando vincular a inovação com a geração de valor para a empresa, quase sempre, financeiro. No caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, a geração de valor advinda das inovações se expressa não apenas pela arrecadação de royalties, mas, sobretudo, pelo avanço do conhecimento e pelos benefícios sociais e ambientais que uma tecnologia pode gerar para quem a adota, para o entorno e para a sociedade. Neste sentido, pensar a inovação tecnológica nesta dimensão é complexo e envolve elementos que extrapolam os fatores tradicionais de produção. A capacidade inovadora é formada por uma sinergia entre cultura organizacional, processos internos e relacionamentos inter-organizacionais.

Palavras-chave: Inovação tecnológica; gestão do conhecimento; benefícios sociais.

ABSTRACT

In an environment characterized increasingly by access to information and transversal knowledge, it is necessary to understand how technological innovation can be reflected in tangible and intangible organization.

Innovation can be understood as the capacity that the company has to generate new ideas, identify opportunities and efforts to transform into marketable products, seeking to link innovation with value creation for the company almost always financial. In the case of the Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, the generation of value arising out of the innovations is expressed not only by the collection of royalties, but, above all, the advance of knowledge and the social and environmental benefits that technology can generate for those who adopt for the environment and society. In this sense, think of innovation in this dimension is complex and involves elements that go beyond the traditional factors of production. The innovative capacity is formed by a synergy between organizational culture, internal processes and inter-organizational relationships.

Key-words: Technological innovation, knowledge management, social benefits

³⁰ Docente Dep. de Zootecnia da Faculdade de Eng. de Alimentos e Zootecnia (FZEA/USP). Ex-Gerente de Comunicação e Negócios da Embrapa Instrumentação Agropecuária. fabiana.leonelli@usp.br.

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente caracterizado, cada vez mais, pelo acesso a informação e, principalmente, pela transversalidade do conhecimento, faz-se necessário compreender como a inovação tecnológica pode ter reflexos tangíveis e intangíveis nas organizações, na sociedade e como podem contribuir para o desenvolvimento do país, especificamente, para o desenvolvimento regional em um país tão desigual como o Brasil.

A inovação pode ser entendida como a capacidade que uma organização tem em gerar novas idéias, identificar oportunidades e transformar esforços em produtos comercializáveis, buscando vincular a inovação com a geração de valor e ganhos, quase sempre, financeiros.

No caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, a geração de valor advinda das inovações se expressa não apenas pela dimensão da arrecadação de royalties com a comercialização de tecnologias, mas, sobretudo, pelo avanço do conhecimento e pelos benefícios sociais e ambientais que a tecnologia pode gerar para quem a adota, para o entorno e para a sociedade.

Neste sentido, pensar a inovação tecnológica nesta nova dimensão requer maior sinergia entre cultura organizacional, processos internos e relacionamentos interorganizacionais que possibilitem extrapolar os fatores tradicionais de produção e, principalmente, os critérios de avaliação para as tecnologias geradas. Neste contexto, ganha espaço a geração e transferência de tecnologias economicamente viáveis, ambientalmente sustentáveis e socialmente justas.

Dentro desta perspectiva, além de discutir algumas questões fundamentais sobre gestão da inovação, este artigo também aborda o papel social da Embrapa na geração e transferência de soluções inovadoras para a agropecuária brasileira e lança alguns desafios à atuação da empresa no presente e no futuro quanto à sua capacidade de ser um agente indutor para o desenvolvimento regional a partir de sua inserção nos vários estados brasileiros.

2. INOVAÇÃO E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA COMO DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

A gestão do conhecimento e da inovação são, atualmente, os principais fatores que determinam a competitividade de setores, países e empresas. A gestão do conhecimento tem sido objeto de atenção de instituições públicas e privadas, pois é fundamental entender como a informação de valor estratégico surge e, principalmente, possa ser protegida e valorada.

Segundo Staub (2001), a economia contemporânea se move em função da geração de conhecimento e incorporação de inovações, visto que inovar tornou-se uma das principais armas de competição entre empresas e entre países. Nos dias atuais, mais do que nunca, deter conhecimento tecnológico pode conduzir à dominação econômica e política.

Contudo, deve-se entender que inovação não é algo que ocorra apenas em países avançados e em indústrias de alta tecnologia. O processo inovativo ocorre quando a empresa domina e implementa um conjunto de fatores de produção, metodologias, bens e serviços que sejam novos para ela, independente do fato de serem novos ou não para os seus concorrentes.

Muitas são as definições de inovação tecnológica encontradas na literatura, como por exemplo, as definições encontradas nos manuais de Frascati (1993) e Oslo (1996) da OECD. Porém, a definição usada por Sánchez e de Souza Paula (2001) – “inovação tecnológica é a introdução de uma tecnologia na prática social” – parece bastante oportuna e apropriada para este trabalho. Segundo os autores, por “introdução na prática social” entende-se a utilização pela sociedade – ou por algum segmento dela – de uma nova tecnologia, seja com fins econômicos ou sociais.

Esta definição ampla, que para muitos pode parecer bastante simples e incompleta, abarca algumas considerações que a sustentam. Alguns dos pontos mais importantes destacados por Sánchez e de Souza Paula (2001) são:

1. Inovação é uma combinação de necessidades sociais e/ou demandas de mercado com os meios científicos e tecnológicos para resolvê-las; dessa forma, para realizá-la, concorrem atividades científicas, tecnológicas, produtivas, de distribuição, financeiras e comerciais. Não é, portanto, algo que se refira ao âmbito exclusivo da P&D; esta, ainda que essencial, é apenas uma parte da inovação.

2. O processo de inovação não está circunscrito ao uso de resultados de caráter técnico-material, mas inclui também a introdução daqueles resultados da esfera das ciências sociais que culminam em recomendações ou prescrições de caráter organizacional, aplicáveis à gestão nos processos de produção de bens e serviços, assim como aqueles conhecimentos, métodos e procedimentos novos – ou assimilados e adaptados às condições próprias do país ou região – que contribuem para a melhoria de condições sociais tais como saúde e educação, entre outros.

3. Para uma tecnologia desenvolver-se com possibilidades de entrar num processo inovativo, devem conjugar-se três fatores:

- a) o reconhecimento de uma necessidade social – expressa pela demanda do mercado ou pelo reconhecimento de uma carência social importante que o Estado ou outros segmentos se dispõem a enfrentar;

- b) a presença de adequadas capacidades científicas e tecnológicas;

c) suficiente apoio financeiro. Isso implica que, depois de desenvolvida e ter seu funcionamento tecnicamente demonstrado, a tecnologia poderá ser introduzida na prática social, isto é, tornar-se uma inovação, caso:

- Satisfazer as necessidades dos usuários;
- Seja transferível;
- Os usuários da tecnologia tenham recursos humanos, materiais e financeiros adequados e suficientes para sua efetiva exploração.

Na atualidade, os processos de inovação estão baseados em uma interdependência entre os grupos de pesquisadores e engenheiros, organizados em equipes, em torno de laboratórios especializados de institutos tecnológicos e departamentos técnicos das universidades, os departamentos de P&D e engenharia das empresas, fornecedores, usuários atuais e potenciais e financiadores, entre outros, unidos por extensas redes informatizadas.

Portanto, a inovação tecnológica é ao mesmo tempo um processo cumulativo e interativo. É cumulativo, porque incorpora conhecimentos prévios, historicamente adquiridos, que servem de base à introdução da nova tecnologia.

É um processo interativo pela participação sistêmica de múltiplos atores/instituições com funções diferenciadas – P&D, engenharia, produtores, qualidade total, normalização, distribuidores, comerciantes, serviços pós-venda e usuários, entre outros.

Essa característica da inovação indica que os arranjos institucionais influenciam de forma importante os processos inovativos. As instituições, por sua própria natureza, afetam as interações entre as pessoas e seus hábitos, os quais incorporam parcialmente os conhecimentos acumulados.

Por outra parte, esses arranjos são elementos de primordial importância para viabilizar os processos interativos de conhecimento, aprendizagem e capacitação tecnológica entre os diferentes atores. Assim, para que as inovações se realizem são necessários arranjos organizacionais específicos envolvendo um conjunto de instituições, habilidades, competências e diferentes atores, muitas vezes, com objetivos antagônicos.

Na área de capacitação tecnológica para a inovação – um dos papéis desempenhado pelas universidades e empresas públicas de pesquisa – o desafio é associar a capacitação dos recursos humanos aos processos de inovação tecnológica e transferência de tecnologia, buscando potencializar seus resultados. Para que isso ocorra é necessário que se criem novos mecanismos de integração com a sociedade e que se realizem ações estratégicas sintonizadas com a nova realidade competitiva, porém, sem perder de foco a importância da avaliação dos respectivos impactos econômicos, ambientais e sociais das tecnologias geradas.

Dessa forma, pode-se avaliar o retorno dos investimentos em P&D não apenas pela ótica do balanço econômico, mas, sobretudo, pela contribuição em aspectos sócio-ambientais relevantes ao desenvolvimento de uma região ou de um país.

Neste cenário, novos e complexos modelos interativos de inovação e paradigmas tecnológicos aparecem, tornando indispensável um estreito relacionamento entre pesquisadores, tecnólogos, produtores, fornecedores, comerciantes, usuários, financiadores, entre outros atores da sociedade.

O conhecimento tecnológico pode fundamentar uma empresa competitiva à busca permanente de inovações, criando as condições para que esta empresa se mantenha competitiva ao longo do tempo. (STAUB, 2001).

Contudo, competitividade não é um conceito estático e o dinamismo requerido para a manutenção de posições competitivas, demanda investimentos em desenvolvimento tecnológico e, principalmente, um alinhamento estratégico que contemple a gestão da inovação e da capacitação tecnológica como principais diretrizes.

Diante desta perspectiva, a capacitação das empresas na produção e no uso do conhecimento é fundamental para a competitividade e crucial para o desenvolvimento sócio-econômico de uma nação.

Neste sentido, as escolhas estratégicas de hoje, sejam em âmbito governamental ou privado, impreterivelmente, irão influenciar o cenário competitivo do amanhã, do mesmo modo que os investimentos consolidados no passado foram fundamentais para garantir a posição de liderança do país em alguns setores.

No caso específico do agronegócio brasileiro, os investimentos governamentais realizados em P&D, há décadas atrás, foram determinantes para consolidar a posição que, hoje, o país ostenta como um dos gigantes da agropecuária.

Na seção seguinte, são apresentadas algumas contribuições da pesquisa para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro e perspectivas e desafios para o futuro do setor.

3. O DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E SEUS DESAFIOS

Historicamente, a agricultura e a pecuária tiveram grande relevância para a história e para a economia do país. As economias açucareira e cafeeira, e a ocupação do interior utilizando como suporte a pecuária são exemplos dessa importância. Nos séculos XVII e na segunda metade de século XIX, a cana-de-açúcar

e o café, respectivamente, eram os principais produtos brasileiros e destinavam-se essencialmente ao mercado externo (EMBRAPA, 2002a).

De forma geral, essas economias eram favorecidas pelo clima e solo, e pela baixa competitividade do mercado internacional. No entanto, clima e solo, cada vez menos determinam a produtividade agropecuária do país; à diante, veremos que esses dois fatores, sozinhos, não garantem o sucesso econômico.

Na história brasileira, assim que os holandeses passaram a produzir nas Antilhas açúcar mais barato e com a mesma qualidade que os nossos produtos, instaurou-se uma das crises de nossa economia monocultora.

Mais tarde, instaurando um novo ciclo, nossa economia passa a ter no café seu produto primordial. Desta forma a economia brasileira foi, até os anos 30, uma economia basicamente primário-exportadora, sendo assim, era completamente vulnerável às oscilações das economias e dos mercados dos centros hegemônicos. Este modelo exportador entrou em crise nos anos 30, com a grande depressão mundial, constringendo o país a voltar-se sobre si mesmo e a desenvolver novas atividades produtivas não apenas promovendo o desenvolvimento de um parque industrial, mas também diversificando sua atividade agropecuária.

Hoje o Brasil exporta diversos produtos agropecuários. Destaque para a soja e outros grãos, frutas tropicais, sucos de frutas, pimenta, café, açúcar e carnes.

Na mudança de uma economia primário-exportadora para uma poliexportadora, a pesquisa exerceu um papel fundamental para garantir a geração de resultados positivos ascendentes, seja na produtividade das lavouras e rebanhos, seja na geração de divisas para o país.

No caso específico do agronegócio brasileiro, a inovação tecnológica é um dos principais fatores determinantes da posição que, hoje, o país ocupa como um dos gigantes da agropecuária. As melhorias genéticas de cultivares, a seleção de embriões mais evoluídos, a adoção de manejo adequado, entre outros fatores, exemplificam o poder da inovação tecnológica aplicada ao campo, resultando nos números que hoje ostentamos.

Movimentando recursos na ordem de R\$ 500 bilhões por ano, o agronegócio brasileiro é considerado o setor econômico mais dinâmico do país, respondendo por 49,4% das exportações, 37% da população economicamente ativa e 23,2% do PIB (ABAG, 2007).

A este dinamismo setorial credita-se uma série de fatores. Além das condições climáticas, extensão territorial e áreas para expansão agrícola, a adoção de tecnologia pelo setor produtivo agropecuário tem tido papel preponderante no sucesso do agronegócio brasileiro.

Neste sentido, os resultados colhidos atualmente refletem os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) realizados no passado, em especial,

aplicados às instituições de pesquisa agropecuária, como é o caso da Embrapa, as Organizações Estaduais de Pesquisa e as Universidades.

Nestes últimos 30 anos, foram criadas e incorporadas pelos agricultores centenas de variedades de grãos, hortaliças, forrageiras e fruteiras adaptadas às diferentes condições de solo e clima. Na pecuária, desenvolveram-se linhagens e cruzamentos superiores de animais com expressivos ganhos de produtividade, rusticidade e tolerância a doenças e as práticas de manejo do processo produtivo adequadas às diferentes condições. (EMBRAPA, 2002a)

Todo este avanço tecnológico tem possibilitado ao agronegócio ocupar posição de destaque no processo de desenvolvimento brasileiro. As contribuições do agronegócio se materializam por meio do provimento de alimentos no mercado interno, pela oferta de matéria-prima para a agroindústria, pela movimentação da indústria de insumos e demais elos da cadeia produtiva, pelo setor de prestação de serviços, entre outros fatores que corroboram a importância do setor na geração de divisas e como motor propulsor do.

Crescimento econômico de algumas regiões do país.

Contudo, é sabido também que o crescimento e avanço tecnológico do agronegócio, assim como ocorre em demais setores da economia, são capazes de gerar distorções sócio-econômicas de diferentes magnitudes. Apesar de relevante, tal discussão não será aprofundada neste trabalho, visto que será foco de pesquisa e trabalhos futuros.

4. O PAPEL DA EMBRAPA NO AVANÇO TECNOLÓGICO DO AGRONEGÓCIO

Como visto na seção anterior, até o começo do século XX, o país não fazia nenhum tipo de investimento tecnológico na atividade agropecuária.

Também, percebia-se baixa competitividade no mercado externo, de forma que o que determinava a produção seria a composição do custo de produção, sem incremento de produtividade. No passado, o fator determinante para a atuação do Brasil em algumas *commodities* agrícolas era o fato de não terem descoberto outra localidade em que tais produtos pudessem ser produzidos a um menor custo.

Já no século XX, as pesquisas ocorriam de acordo com a preferência dos pesquisadores. Isso já mostrou um ganho de produtividade para algumas culturas, possibilitando ao país substituir importações. Entretanto, esse modelo não era suficiente para que níveis elevados de produtividade fossem alcançados, dada à falta de sistematização das atividades e a inexistência de uma política de desenvolvimento tecnológico.

Por volta de 1970, além da competitividade internacional, o cenário interno também contribuiu para os ganhos de produtividade da agropecuária brasileira. Observando os acontecimentos neste período, pode-se identificar claramente a necessidade de se extrair mais produtos da terra, seja ele pecuário ou agrícola. Em primeiro lugar, o país vivia o auge do milagre econômico, de forma que o mercado interno aumentava seu consumo consideravelmente.

Aliado a isso, havia um grande crescimento populacional e a necessidade de aumento da oferta de alimentos. Por outro lado, a capacidade produtiva do país estava quase atingindo seu limite. As áreas do sul, sudeste e as mais produtivas do nordeste estavam ocupadas e pouco se sabia sobre a capacidade de produção do centro-oeste brasileiro. (EMBRAPA, 2002a)

Diante deste contexto, havia dois caminhos a percorrer. Ou se plantava mais no espaço já conhecido ou se expandia a área de produção para o cerrado brasileiro, até então, praticamente inexplorado. Em ambos os caminhos a pesquisa seria necessária: no primeiro, era indispensável desenvolver técnicas que permitissem, no mesmo espaço, extrair mais produtos; no segundo, era preciso realizar estudos e testes para determinar quais produtos poderiam ser produzidos de maneira mais eficiente na região do cerrado e, sobretudo, desenvolver novas metodologias e manejo adequado para aquela região. O Brasil tomou a decisão mais acertada, optando por fazer as duas coisas.

Sendo assim, em 26 de abril de 1973, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, como uma empresa pública de direito privado. Em virtude do conhecimento herdado de instituições e pesquisadores que lhe antecederam, e por sua estrutura organizacional centralizada e alinhada com as diretrizes do país, a Embrapa tornou-se peça central para o desenvolvimento tecnológico do agronegócio brasileiro.

Entre as suas principais atribuições estava o estabelecimento de diretrizes para a pesquisa agropecuária em âmbito nacional. Definiram-se, então, as prioridades de acordo com as necessidades de cada região. As pesquisas passariam, com a nova empresa, a ocorrer em cooperação, com os laboratórios espalhados pelo país e com instituições de pesquisas internacionais. Assim, unidades centrais coordenavam unidades descentralizadas – classificadas em centros temáticos, centros de produtos e centros eco-regionais – sendo todas as unidades, submetidas a uma mesma política de atuação.

Ficou clara a opção pela concentração de esforços em produtos, linhas temáticas e/ou regiões, saindo de um modelo difuso, onde os projetos eram montados segundo o conhecimento do pesquisador, para o modelo concentrado, onde as pesquisas buscavam a solução para questões práticas.

Após a criação da Embrapa, a pesquisa agropecuária ganhou outras características. Além de se tornar sistemática, atendendo a uma política de desenvolvimento do agronegócio, a inovação gerada chegou ao produtor de forma simplificada, facilitando a assimilação. Essa capacidade de transferir tecnologia, incorporando inovações à produção, está entre os fatores de sucesso da Embrapa e do agronegócio nacional (EMBRAPA, 2002a).

Prova da mudança estrutural da pesquisa agropecuária está no fato de que o planejamento passou a fazer parte das políticas de inovação. Após a década de 1990, esse planejamento passou a ser baseado nas estratégias e análises de cenários. As organizações buscaram, no planejamento estratégico, o recurso gerencial para apoiar o processo de revisão e ajustes. Tal planejamento, no caso do agronegócio e da PD&I para o agronegócio, exige antecipação temporal de pelo menos uma década considerando-se, por exemplo, que a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação constituem um processo complexo e de longa maturação. Por esse motivo, os resultados apresentados nos primeiros 10 anos da empresa não foram tão visíveis quanto àqueles apresentados na última década (EMBRAPA, 2002b).

5. EMBRAPA E O PAPEL SOCIAL DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A capacidade dos recursos humanos que constitui a Embrapa está diretamente relacionada com sua capacidade de produção. São diversos os estudos e artigos publicados pela empresa. Entretanto, está em sua capacidade de transferir conhecimento outro grande fator de sucesso da Embrapa. As transferências de tecnologia ocorrem através de treinamentos, dias de campo e difusão de conhecimento, contratos de transferência, geração de licenças para o produtor rural, serviços de consultoria e pesquisas contratadas.

Por estas razões, a difusão e a transferência de tecnologias no Brasil não deve ser menosprezada. Todavia, percebe-se que, nos últimos anos, de forma geral, esta área não tem recebido a devida atenção das instituições de pesquisa, ciência & tecnologia.

É necessário prover maior alinhamento estratégico e operacional entre a geração (P&D) e a transferência de tecnologia. Apesar de todos os esforços empregados, e que não são poucos, é preciso desenvolver mecanismos mais eficientes de prospecção de demandas – inclusive, que possam alimentar a área de P&D com informações mais focadas e aderentes à realidade dos futuros adotantes destas tecnologias – e diferentes metodologias e instrumentos de transferência e difusão de tecnologia.

Neste sentido cabe ressaltar que há uma interação direta entre inovação e difusão, pois, em última instância, na visão do mercado, uma inovação só é percebida como tal quando é, efetivamente, adotada e difundida.

Contudo, existem padrões diferenciados de comportamento dos adotantes da tecnologia, e que influenciam sua percepção de valor, que podem ser explicados por determinantes estruturais. Por exemplo, a política de inovação e de difusão para a eletrônica não pode ser a mesma para o setor agroindustrial. Do mesmo modo, dentro do mesmo setor, há atores diferentes que se relacionam cujas necessidades e expectativas acerca das tecnologias geradas são distintas e, em alguns casos, até divergentes.

Em outras palavras, existem padrões e interesses setoriais que devem ser levados em consideração. Ignorar tais condicionantes pode ser fatal para a tecnologia gerada, o que explica, em muitos casos, as tecnologias “nati-mortas”, ou seja, aquelas invenções que já nascem fadadas a não adoção.

Sendo assim, devem ser estruturados programas setoriais de pesquisa, transferência e difusão de tecnologias, definindo prioridades objetivas e os instrumentos de ação de forma adequada às especificidades de cada elo da cadeia agroindustrial, levando também em consideração aspectos sócio-ambientais.

Nunca é demais ressaltar que a transferência de tecnologias não se restringe à difusão de informações técnicas ou econômicas. A difusão pressupõe capacitação de recursos humanos, mudanças organizacionais, capacitação gerencial, modernização de processos de produção, aperfeiçoamentos incrementais em produtos e em processos de produção etc.

Em todas essas iniciativas, a demanda por recursos financeiros não é muito elevada, sendo adequado que a pesquisa e difusão de novas soluções tecnológicas estejam articuladas com programas de financiamento montados para as características de acordo com cada cadeia produtiva e seus respectivos atores, de acordo com os programas engendrados.

Uma forma de alcançar tais resultados é através da promoção de arranjos produtivos locais, onde o país ganha com o decorrente desenvolvimento tecnológico, com o decorrente desenvolvimento regional e com o apoio a empreendimentos de pequeno porte.

Neste sentido, a Embrapa também tem empreendido esforços consideráveis que visam apoio às ações de desenvolvimento regional, com forte apelo social.

No âmbito da pesquisa, a incorporação da metodologia de avaliação *ex-ante* dos impactos econômicos, sociais e ambientais dos projetos propostos, embora não esteja sendo adotada de forma ampla, aponta para um horizonte promissor, cujas atividades de pesquisa não estarão amparadas apenas por uma agenda de

temas estratégicos para o setor, mas, sobretudo, por um portfólio de projetos que priorizados pelos impactos ambientais, sociais e econômicos que possam vir a gerar.

No âmbito da difusão, a palavra sinergia é a melhor definição para os esforços de consolidação das Agendas Regionais de Transferência de Tecnologia. O objetivo das Agendas Regionais de Transferência de Tecnologia é somar esforços entre as unidades da empresa, recursos humanos, tecnologias geradas e agentes locais que facilitem a difusão e adoção de práticas simples e eficazes, com custo acessível ao produtor.

Neste aspecto, em especial, merecem destaque a geração e difusão de tecnologias sócias, cujo mote à adoção extrapola os benefícios econômicos.

Um exemplo de tecnologia social gerado pela Embrapa é o “Sistema de Saneamento Básico na Área Rural”³¹, constituído pela Fossa Séptica Biodigestora e Clorador Embrapa. O uso deste sistema, que integra as duas tecnologias, possibilita a utilização do efluente como adubo orgânico, reduzindo os custos com a aquisição de fertilizantes químicos, gerando um benefício econômico ao produtor.

No entanto, o sistema também gera um amplo benefício ambiental e social, uma vez que evita a contaminação de lençol freático e poços d’água por coliformes fecais e, conseqüentemente, uma significativa diminuição de doenças contraídas por agentes patogênicos, provenientes da falta de tratamento de esgoto no meio rural.

Outro exemplo é o projeto “Balde Cheio” unindo pesquisa e transferência tecnológica a produtores familiares de leite. Tal projeto é desenvolvido pela Embrapa Pecuária Sudeste atendendo a doze Estados brasileiros. Em Mato Grosso o projeto, deverá, segundo Reti (2009), integrar também o programa Estadual da Cadeia do Leite auxiliando parte dos 150 mil pequenos proprietários que se dedicam ao leite buscando, com isso, o aumento da produção para que ela possa passar dos atuais 1,6 milhão de litros diários para 5 milhões, apenas pelo aumento da produtividade. Deverão aderir ao projeto “Balde Cheio” os Consórcios de Desenvolvimento Intermunicipal de Araguaia (Canarana e Vila Rica), Nascentes do Pantanal (Araputanga), Portal da Amazônia (Colider) e Vale do Teles Pires (Alta Floresta).

Alguns dos resultados do “Balde Cheio” são: a obtenção de lucro nesse tipo de propriedade antes deficitária; o aumento da renda do pequeno produtor; a redução do êxodo rural e; o aumento da produção de leite, por hectare/ano que, em algumas propriedades elevou-se em até 12 a 15 vezes. Isso graças a uma

³¹ Tecnologia desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Agropecuária. Maiores informações podem ser obtidas no endereço www.cnpdia.embrapa.br.

metodologia inovadora, que supera vários problemas normalmente enfrentados pela transferência de tecnologia da pesquisa para o campo. Atuando em propriedades de meio hectare a 20 hectares, a tecnificação e o bom gerenciamento permitem que esses produtores familiares multipliquem sua renda, que, em alguns casos, era, antes de aderirem ao projeto, inferior a um salário mínimo. Cerca de 90% dos produtores assistidos pela Embrapa Pecuária Sudeste conseguiam produção diária inferior a 80 litros no início dos trabalhos. Após o processo de tecnificação, passaram a obter de 300 litros a mais de mil litros/dia. Mas o indicador mais importante na atividade, que é a produção de leite por hectare/ano, foi elevada de 12 a 15 vezes (RETI: 2009).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agronegócio brasileiro é um setor em expansão e desfruta de perspectivas de ganhos de participação no mercado mundial. No entanto, é preciso que as instituições de desenvolvimento científico e tecnológico, em conjunto à iniciativa privada, continuem colaborando na organização e no desenvolvimento de métodos e processos que garantam cadeias produtivas eficazes e eficientes e, principalmente, antecipem desafios a serem superados.

Neste sentido, é preciso fomentar maior participação da iniciativa privada, seja por meio de injeção de capital em pesquisas, seja por meio da avaliação e melhoria das invenções geradas, visando à inovação.

Sendo assim, o desafio da inovação tecnológica para o agronegócio exigirá cada vez mais o engajamento de governos e empresas para lidar com temas transversais.

De modo geral, os desafios impostos pelo agronegócio “do hoje” e “do amanhã” são:

1. Produzir mais, degradando menos e a custos competitivos;
2. Gerar capacidade de diferenciação de produtos e de mercados;
3. Abrir novas oportunidades para produtores;
4. Prover condições de renda e trabalho socialmente mais justas;
5. Enfrentar os novos requisitos competitivos de mercados interno e externo; e
6. Adaptar-se para atender aos novos padrões de consumo.

Superar tais desafios requer a implementação de uma política tecnológica voltada para as atividades ligadas ao agronegócio, conjuntamente trabalhada entre setor público e privado.

Para atender a estes desafios, também será preciso desenvolver novos e complexos modelos interativos de inovação e paradigmas tecnológicos, tornando indispensável um estreito relacionamento entre pesquisadores, tecnólogos, produtores, fornecedores, comerciantes, usuários e financiadores, entre outros. A visão segmentada entre P&D e transferência de tecnologia não cabe mais neste novo cenário. Será necessário maior definição de foco e, sobretudo, esforços conjuntos e multidisciplinares para desenvolver inovações que atendam aos anseios dos usuários, com a agilidade necessária para competir no contexto atual.

Ampliar a capacidade de inovação, inserindo os avanços do conhecimento em novos produtos e serviços será determinante para a competitividade das empresas, para a geração de melhores empregos e para o aumento das exportações. Não há dúvida de que o êxito das atividades do agronegócio depende dos investimentos que serão feitos em ciência, tecnologia e inovação.

No nível governamental, os investimentos em P&D aplicados nas universidades e nas empresas públicas de pesquisa, grosso modo, devem ser orientados pela geração e transferência de tecnologias socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis visando não apenas a expansão e melhoria das atividades agropecuárias, mas também exercendo um papel importante na manutenção, via pequenos empreendimentos rurais, do homem no campo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAG. Informações sobre o Agronegócio Brasileiro. www.abag.com.br

DE SOUZA PAULA, M. C. *Oportunidades e Entraves ao Desenvolvimento Tecnológico no Brasil: as experiências da Indústria Aeronáutica e da indústria Farmacêutica*. São Paulo, 1991. Tese (Doutorado) USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMBRAPA (a). *Agropecuária e Qualidade de Vida: A história da EMBRAPA*, Brasília 2002.

EMBRAPA (b). *Cenários do Ambiente de Atuação das organizações públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro: 2002 - 2012*. Brasília, 2002.

FORAY, D. "Generation and Distribution of Technological Knowledge: Incentives, Norms and Distribution". In Edquist, C. *Systems of Innovations*, Pinter, London. 1997.

NELSON, R. R.; WINTER, S.G. "Technical Innovation and National Systems". In Nelson, R. R. (ed.): *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York, 1982.

OECD. Manual de Frascati. *Medición de las actividades científicas y tecnológicas.*, Cuarta Edición, 1993, Paris.

OECD. Oslo Manual. *Guide for data collection on technological innovation.* Second edition, 1996, Paris.

RETI, J. *Projeto Balde Cheio chega a Mato Grosso.* Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/marco/3a-semana/projeto-balde-cheio-chega-a-mato-grosso/> Acesso em: 30 set. 2009.

SÁNCHEZ, T.W.S; DE SOUZA PAULA, M.C. *Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica.* *Parcerias Estratégicas: Estratégias para ciência, tecnologia e inovação.* Ministério da Ciência & Tecnologia, N. 13, Dezembro de 2001.

STAUB, E. *Desafios estratégicos em ciência, tecnologia e inovação.* *Parcerias Estratégicas: Estratégias para ciência, tecnologia e inovação.* Ministério da Ciência & Tecnologia, N. 13, Dezembro de 2001.