

Agronegócios: perspectivas



Patricia Guarnieri
Magali Costa Guimarães
Karim Marini Thomé
(Organizadores)

EDITORA



UnB



Universidade de Brasília

**Reitora
Vice-Reitor**

Márcia Abrahão Moura
Enrique Huelva

EDITORA



UnB



UnB | BCE

**Diretora da
Editora UnB**

Germana Henriques Pereira

**Diretor da
Biblioteca
Central**

Fernando César Lima Leite

**Comissão de
Avaliação e
Seleção**

Alex Calheiros
Ana Alethéa de Melo César Osório
Ana Flávia Lucas de Faria Kama
Ariuska Karla Barbosa Amorim
Camilo Negri
Evangelos Dimitrios Christakou
Fernando César Lima Leite
Maria da Glória Magalhães
Maria Lidia Bueno Fernandes
Moisés Villamil Balestro

Agronegócios: perspectivas



Patricia Guarnieri
Magali Costa Guimarães
Karim Marini Thomé
(Organizadores)

EDITORA



UnB

Coordenadora de produção editorial
Projeto gráfico e capa
Diagramação

Equipe editorial

Luciana Lins Camello Galvão
Wladimir de Andrade Oliveira
Fernanda Cordeiro de Carvalho

Portal de Livros Digitais da UnB
Coordenadoria de Gestão da Informação Digital

Telefone: (61) 3107-2687

Site: <http://livros.unb.br>

E-mail: portaldelivros@bce.unb.br



Este trabalho está licenciado com
uma licença Creative Commons [Atribuição-
NãoComercial-CompartilhaIgual4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

A281 Agronegócios : perspectivas [recurso eletrônico] / Patricia
Guarnieri, Magali Costa Guimarães, Karim Marini Thomé
(organizadores). — Brasília : Editora Universidade de Brasília,
2020.
397 p.

Formato PDF.

ISBN 978-65-5846-026-8

1. Agroindústria. 2. Agricultura familiar. 3. Sistemas
agroindustriais. 4. Cadeia agroalimentar. I. Guarnieri, Patrícia
(org.). II. Guimarães, Magali Costa (org.). III. Thomé, Karim Marini
(org.).

CDU 338:63 (81)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 08

CAPÍTULO I

Representações sociais do conceito de Agronegócios 13
Priscila Brelaz da Silva, Magali Costa Guimarães, Marlon Vinícius Brisola

CAPÍTULO II

Trajetória institucional comparada: instrumento de análise em estudos sobre sistemas agroindustriais e territórios produtivos rurais 47
Marlon Vinícius Brisola

CAPÍTULO III

Evolução dos estudos sobre competências gerenciais no contexto do agronegócio 77
Sthefane Cristina de Lima Duarte, Maria Júlia Pantoja, Marlon Vinícius Brisola

CAPÍTULO IV

Agricultura orgânica e agronegócio: análise e impactos de tecnologias sustentáveis 108
João Paulo Guimarães Soares, Ana Maria Resende Junqueira, Matheus Boratto Nascimento Campos, Bruno Henrique Crespo Porto

CAPÍTULO V

Mercados como práticas e novas possibilidades de análise para o agronegócio 150
Karim Marini Thomé, Kahlil Marini Thomé

CAPÍTULO VI **170**
Princípios e emprego da análise de risco na segurança dos alimentos
Vânia Ferreira Roque-Specht

CAPÍTULO VII **193**
Caracterização de consumidores e atributos de mercado da cadeia
produtiva de hortaliças orgânicas no Distrito Federal e entorno
Isaac Leandro de Almeida, Ana Maria Resende Junqueira,
Cleudson Nogueira Dias

CAPÍTULO VIII **232**
Uma parte importante do movimento *slow food*: como as cafeterias de
cafés especiais encontraram seu espaço entre o tradicional e o moderno
José Márcio Carvalho

CAPÍTULO IX **251**
Condomínios de armazéns rurais: uma breve caracterização com
ênfase logístico
Amanda Cristina Gaban Filippi, Patricia Guarnieri

CAPÍTULO X **287**
Redes sociais rurais: análise da gestão coletiva em projetos de
assentamento de reforma agrária
Raquel Aparecida Alves, Maria Júlia Pantoja,
Sergio Ricardo Franco Vieira

CAPÍTULO XI **324**
Análise dos canais de distribuição de plantas alimentícias não
convencionais (Panc) em seis feiras do Distrito Federal
Juliana Martins de Mesquita Matos, Ana Maria Resende Junqueira,
Alda Mieke Rocha Kimura Vidal

CAPÍTULO XII

Sistema privado de inovação tecnológica agropecuária no Brasil

Antônio Maria Gomes de Castro, Suzana Maria Valle Lima,

Luís Fernando Vieira, Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento,

Camille Gonçalves Bruno de França

352

SOBRE OS AUTORES

391

Sistema privado de inovação tecnológica agropecuária no Brasil

Antônio Maria Gomes de Castro, Suzana Maria Valle Lima,
Luís Fernando Vieira, Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento,
Camille Gonçalves Bruno de França

Introdução

Existem crescentes evidências de que o atual modelo de governança e interação entre as instituições de pesquisa e desenvolvimento para o setor agropecuário precisa ser repensado à luz dos desafios para a agricultura brasileira e do ambiente de inovação nacional e internacional.

Estes desafios resultam da velocidade atual das mudanças institucionais, comportamentais e tecnológicas que pressionam o setor de produção agropecuária a continuar se desenvolvendo de forma sustentável. Exige-se maior eficiência das tecnologias geradas para atender às demandas por alimentos, fibras, energia e outras matérias-primas para as indústrias de transformação e de química verde e, ao mesmo tempo, formar excedentes para exportação, de modo a contribuir com a segurança alimentar e energética global.

A agricultura brasileira, nas últimas décadas, experimentou importante transformação estrutural, deixando de ser apenas supridora de alimentos básicos e fibras para ser multifuncional, ao agregar a produção de biocombustíveis e energia; ao prover nutrição, saúde e

serviços ambientais; ao fornecer matéria-prima para processamento e uso da biomassa/biodiversidade e na química verde. Essa transformação estrutural exige das instituições de pesquisa e inovação que respondam adequadamente às demandas desta nova agricultura.

O arranjo tradicional do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), composto basicamente pela Embrapa e Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuárias (Oepas), já não apresenta evidências de que poderá responder, com igual êxito, às inúmeras questões que caracterizam a complexidade dos desafios futuros do setor agropecuário.

Três outros importantes atores em CT&I agropecuária precisam ter seu papel reconhecido: as universidades; o setor privado de P&D agropecuária e as organizações sociais vinculadas aos produtores, tais como as cooperativas e o sistema de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), que fazem a inovação chegar aos seus clientes. Todos esses atores fazem parte do Sistema Brasileiro de Inovação Tecnológica.

Entre os subsistemas do Sistema Brasileiro, o presente capítulo busca descrever especialmente o (sub) *Sistema Privado de Inovação Tecnológica Agropecuária*, em sua diversidade e importância. É parte de um trabalho maior, que analisou também o setor público mais tradicional, bem como determinados arranjos para a geração de inovação, como são os parques tecnológicos e as redes de pesquisa, assim como o ambiente organizacional e institucional do Sistema Brasileiro como um todo.

Portanto, constitui-se em objetivo deste capítulo identificar e analisar os principais atores componentes do Sistema de Inovação Tecnológica Agropecuária Privado e suas funções, especialmente aqueles envolvidos na produção da inovação e de aumentos da competitividade da agropecuária brasileira e as suas principais cadeias produtivas.

Conceitos empregados

Inicialmente, é necessário definir o conceito de inovação, já que a literatura apresenta diferentes definições. A ênfase aponta para o uso produtivo de ideia, produto ou serviço.

- processo de trazer novas ideias para uso produtivo (AMABILE, 1996);
- inovações são novas maneiras de realizar tarefas (ZILBERMAN, 2006).

A inovação tecnológica se distingue da visão mais acadêmica de ciência, voltada principalmente para a expansão da fronteira do conhecimento, sem necessariamente conter uma motivação de atendimento a demandas econômicas ou sociais. A concepção de inovação tecnológica embute a ideia de incorporação de conhecimentos e tecnologias a processos produtivos, como forma de obtenção de melhoria de desempenhos que irão gerar desenvolvimento social e econômico.

A obtenção de inovação mobiliza dois mundos paralelos, que devem ser articulados, para que resultados sejam obtidos. De um lado, a sociedade com seus objetivos, valores e sistemas sociais, que definem setores socioeconômicos e necessidades, problemas e prioridades. Esse é o contexto que define as demandas por conhecimento e tecnologia. Já o mundo da ciência, com princípios e teorias, operados por capacidades e experiências, limitado por escassez de recursos diversos, gera projetos, propostas, produtos e serviços, que, se devidamente articulados, vão satisfazer as necessidades e prioridades dos sistemas sociais. Quando esses dois ambientes funcionam bem integrados, a inovação ocorre.

Inovar depende de alguns condicionantes. É necessário: a) aplicar conhecimentos na solução de problemas e oportunidades identificadas; b) gerar tecnologia: produtos, processos, serviços, sistemas e negócios

apropriados para usuários, clientes e beneficiários; c) aproveitar oportunidades de obter benefícios econômicos e sociais – o bem-estar social.

As *organizações de inovação agropecuária* geram e transferem conhecimento e tecnologia apropriada para subsistemas de um complexo agroindustrial ou de uma cadeia produtiva. Mas a inovação somente ocorre quando esses subsistemas adotam o conhecimento e/ou as tecnologias geradas por essas organizações. Portanto a inovação só acontece nos próprios subsistemas desses complexos e cadeias produtivas.

É necessário considerar também o conceito de *sistema de inovação*. Lundvall (2001) e Lundvall *et al.* (2002) apresentam algumas premissas sobre esses sistemas: a) esses sistemas envolvem elementos de conhecimento importantes para o desempenho econômico e que não podem ser facilmente alocados em outro lugar; b) inovação é o resultado da interação entre atores sociais envolvidos nesses sistemas; e c) as interações são importantes para o desempenho inovador.

Tais sistemas oferecem produtos e processos tecnológicos inovadores para as estruturas de produção agroalimentares ou agroenergéticas (ou seja, os complexos e as cadeias de produção agrícola e agroindustriais). Tais produtos e processos, por sua vez, afetam os sistemas naturais (ecossistemas), alterando o estado de sustentabilidade desses ecossistemas. Cadeias produtivas e ecossistemas fazem parte do ambiente das organizações de tecnologia de produção e são elementos importantes de sistemas de inovação agroalimentares (LIMA *et al.*, 2001). Lundvall (2007) e Castro *et al.* (1998), consideram que a interação entre os sistemas produtores de tecnologia com os usuários dessas tecnologias é essencial para a inovação.

A inovação nos sistemas agropecuários busca melhorias de *desempenho*, ou seja, em alterações nas saídas desses sistemas. Os tipos

de desempenho mais usualmente trabalhados são (CASTRO; COBBE; GOEDERT, 1995; CASTRO *et al.*, 1998): a) redução de custos de produção e/ou aumento de produtividade; b) a melhoria de qualidade de produtos e de processos; c) a diferenciação de produtos; d) o aumento da competitividade de cadeias produtivas; e) a adição de valor a produtos das cadeias produtivas; f) a sustentabilidade ambiental em sistemas produtivos; g) a segurança/inocuidade e seguridade alimentar; h) a geração de excedentes exportáveis; i) o aumento de eficiência energética de sistemas produtivos. Esses ganhos de desempenho são muito compensadores quando os sistemas de CT&I e as cadeias produtivas estão bem articulados.

Para que a inovação ocorra, é preciso haver uma oferta contínua de conhecimentos e tecnologias que permitam alavancar o desempenho das cadeias produtivas, e, do outro lado, interessados na aquisição e uso desses conhecimentos e dessas tecnologias (CASTRO; COBBE; GOEDERT, 1995; CASTRO *et al.*, 1998). Ou seja, deve haver uma integração entre organizações ofertantes de CT&I e organizações adotantes de conhecimentos e tecnologias.

O desafio que se apresenta para aprimorar o Sistema Brasileiro de Inovação Tecnológica Agropecuária é o de desenvolver e integrar os componentes do sistema ofertante, o subsistema de CT&I, para melhorar o desempenho do subsistema adotante, os complexos agroindustriais e as cadeias produtivas e os ecossistemas em que a produção ocorre.

Método

A metodologia utilizada compreendeu o levantamento e a análise de dados de informação secundária), e de informação primária. A informação

secundária foi buscada, acessando-se bases de dados disponíveis em sites das organizações pesquisadas, bases de dados sobre a produção científica no Brasil (em relação aos temas estudados neste trabalho), ou por pesquisa livre na *Internet*. Esta informação foi utilizada, principalmente, para descrever dimensões relevantes de cada subsistema analisado.

A informação primária foi levantada por entrevistas semiestruturadas com representantes dos setores de financiamento, regulação, geração e transferência de tecnologias para as principais cadeias produtivas do País. As entrevistas foram realizadas face a face ou por meio de ligações telefônicas a informantes chave.¹

A informação primária foi analisada, usando-se a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e por análise descritiva de indicadores quantitativos, o que permitiu identificar a situação de variáveis relevantes para a modelagem e o desempenho dos subsistemas em análise. As informações finais resultantes das análises feitas, com pequenas variações, descrevem a natureza do segmento, suas principais características e componentes, o(s) tipo(s) de desempenho alvo (isto é, mudanças esperadas nas cadeias). É apresentada também uma breve análise de limitantes, oportunidades e perspectivas futuras para estes segmentos.

¹ Foram entrevistados profissionais das seguintes organizações: Empaer; Embrapa e seus Centros de P&D: Embrapa Cerrados, Embrapa – Soja, Embrapa – CNPTIA, Embrapa – Unicamp, Embrapa – Agrosilvipastoril; Cepea – Esalq; Anprotec; Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso; Aprosoja; Instituto Mato-Grossense do Algodão – IMAm; Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR/ Londrina (PR); Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL / Campinas (SP).

O Sistema de Inovação Tecnológica Agropecuária Privado no Brasil

No setor privado, têm forte influência sobre a inovação tecnológica os segmentos que se relacionam diretamente com a comercialização de insumos para as cadeias produtivas do agronegócio. Nesse grupo, destacam-se as organizações pertencentes aos seguintes segmentos (figura 2): a) organizações produtoras de semente e mudas, defensivos, herbicidas, inoculantes; b) empresas de fabricação e comercialização de máquinas e equipamentos agrícolas e agroindustriais; c) empresas de produção e comercialização de adubos e corretivos; d) indústria de rações para produção animal; e) indústria de vacinas e produtos veterinários.

Um segmento bastante inovador e relacionado com a exploração da biodiversidade é o segmento de cosméticos. Com muita relação com a agroindústria e a comercialização de produtos agrícolas e agroindustriais, destaca-se o segmento de ingredientes e embalagens.

Completando o setor privado de inovação, distinguem-se organizações privadas do tipo fundações e institutos dedicados a P&D de cadeias produtivas específicas e organizações privadas com atuação em assistência técnica, como as cooperativas de produtores e as organizações de Ater privadas. A figura 1 ilustra a composição desse sistema.

No Sistema, o segmento de sementes, mudas, defensivos (e outros) é o que apresenta maior grau de verticalização, com suas empresas atuando em praticamente todas as funções do processo de inovação (à exceção da função pesquisa básica). Perfil de atuação semelhante é apresentado pelos segmentos vacinas e produtos veterinários e de cosméticos.

A maioria dos segmentos atua na realização de pesquisa aplicada, na engenharia e multiplicação e na assistência técnica, esta última quase sempre associada à venda de produtos das empresas do segmento.

Figura 1: Funções (pesquisa básica, P&D/pesquisa aplicada, engenharia e multiplicação, assistência técnica) dos principais segmentos do Sitap



Um terceiro conjunto atua em P&D e em assistência técnica. Esse é o caso das cooperativas de produtores agropecuários e dos institutos privados de P&D. Por último, destaca-se o segmento de assistência técnica privada, composto por ONGs, empresas privadas de Ater e Sebrae, que atua somente na função assistência técnica.

Segmento de sementes e mudas, defensivos e inoculantes

O segmento compreende os seguintes componentes: a) sementes e mudas; b) defensivos agrícolas; c) inoculantes e reguladores de crescimento.

Este componente dedica-se à geração, produção e venda de sementes e mudas, no Brasil e no exterior. É composto por empresas privadas, nacionais e estrangeiras, afiliadas à Associação Nacional de

Produtores de Sementes (Abrasem). Estas empresas realizam P&D na área de produção de sementes e mudas, fazem a multiplicação de sementes desenvolvidas e fornecem assistência técnica aos produtores rurais. Há ainda empresas que vendem sementes aos produtores rurais.

Segundo a Associação Nacional de Produtores de Sementes (2014), em 2014 o Brasil contava com 390 empresas dedicadas ao desenvolvimento e fornecimento de sementes aos produtores associados nos vários Estados. Estas empresas estão filiadas a associações estaduais de produtores de sementes, em Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás. A região Sul concentra 224 empresas; a região Sudeste, 107; a região Centro-Oeste, 59.

Segundo Santos *et al.* (2015), aproximadamente US\$ 3 bilhões são derivados da produção de sementes de soja e milho, sendo que soja produziu um terço deste total em 2013. No mesmo ano, o mercado doméstico de sementes de forrageiras movimentou 600 milhões de dólares, e o de olerícolas, 208 milhões.

Na produção brasileira de sementes que abastece os complexos agroindustriais (culturas intensivas) brasileiros destaca-se especialmente as produções de soja, milho e trigo.

Em geral, os países exportadores concentram a exportação de sementes para culturas intensivas, especialmente grãos (soja, milho, trigo). No entanto o Brasil também tem uma expressiva exportação de sementes de forrageiras para diversos países da América Latina.

Perspectivas futuras do componente: novos tipos de produtos geneticamente modificados que atendam não somente aos sistemas produtivos agrícolas, mas a necessidades dos consumidores e de outros elos das cadeias alimentares são esperados para os próximos anos, no mundo e no Brasil. Estes novos OGMs devem incluir características que os tornem melhores fontes nutricionais (por exemplo, de ferro,

betacaroteno, flavonoides), mais resistentes a estresses ambientais (como a seca), frutas com maior tempo de vida, após o amadurecimento, e coadjuvantes na área da saúde (vacinas veiculadas por frutas e verduras) (ISAAA, 2014).

Defensivos agrícolas

Diferentes defensivos são utilizados para controle de muitos tipos de organismos biológicos que prejudicam a agricultura, colheitas e alimentos. Esses organismos produzem perdas na agricultura estimadas entre 30% e 40% (SILVA; COSTA, 2012). As empresas desse componente dedicam-se à geração de tecnologia, produção e assistência técnica para o uso de defensivos agrícolas com o objetivo de eliminar ou reduzir perdas na agricultura brasileira. É composto por cerca de cinquenta empresas privadas, nacionais e estrangeiras, afiliadas ao Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg). Há também empresas que se dedicam à venda de defensivos agrícolas aos produtores rurais.

Em 2014, o Sindiveg contava com 98% das empresas de defensivos agrícolas brasileiras. A Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef) tem como afiliadas as empresas que realizam P&D relacionadas à CropLife, além das afiliadas a Abifina e a Aenda. A distribuição de defensivos agrícolas é realizada pelas revendas (6.000), representadas pela Andav, e cooperativas agrícolas (1.500), representadas pela OCB (MENTEN *et al.*, 2010).

Em relação a 2013, observou-se um crescimento na comercialização de defensivos, provocado por aumentos na área plantada de soja, que passou de 51% para 55%. O crescimento de vendas de inseticidas foi atribuído ao aumento de pragas, entre elas as lagartas helicoverpa e

falsa medideira, o bicudo do algodão e a mosca branca. Os fungicidas apresentaram o maior crescimento por necessidade de combate à ferrugem asiática (SINDIVEG, 2014).

Segundo Seron (2010), os defensivos agrícolas têm evoluído no sentido de redução nas dosagens e na toxicidade. Para seu registro e posterior comercialização, os resultados das análises são consolidados em três documentos: avaliação toxicológica, destinada à Anvisa; avaliação agronômica, destinada ao Ministério da Agricultura; e uma avaliação ambiental, submetida à Anvisa. O registro é concedido, no caso de aceitação, pelas três entidades governamentais, dos documentos de avaliação do novo defensivo.

Perspectivas futuras do componente: no futuro, a P&D deve continuar a buscar a integração de defensivos com sementes transgênicas, que possibilitem combater pragas e doenças sem afetar a planta; defensivos específicos e mais adequados; pragas e doenças que afetam as principais culturas brasileiras devem ser também alvo de pesquisas. Finalmente, defensivos cada vez mais amigáveis ao meio ambiente devem ser desenvolvidos nas próximas décadas, seja para atender à regulação, seja para atender a demandas sociais sobre a proteção ambiental.

Inoculantes

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2015), a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é considerada, depois da fotossíntese, o mais importante processo biológico do planeta, visto que algumas bactérias são capazes de captar o nitrogênio (N₂) presente no ar e transformá-lo em nitrogênio assimilável pelas plantas. É considerada uma “fábrica biológica” por suprir as necessidades das plantas, dispensando a adubação química nitrogenada, e oferece

vantagens econômicas, sociais e ambientais para o produtor, para o consumidor e para o Brasil. Atualmente, as culturas da soja, feijão comum, feijão-caupi, milho, trigo, cana-de-açúcar estão entre as que possuem maior potencial para a FBN (EMBRAPA, 2015).

As empresas desse componente têm por objetivo a realização de pesquisa básica e de P&D de inoculantes, de multiplicação destes produtos e de assistência técnica a produtores rurais interessados em sua utilização. Estima-se o capital mobilizado anual no país, em inoculantes, em cerca de 105 milhões de dólares (CONAB, 2015; AGRIANUAL, 2015). Existem 11 empresas que trabalham com inoculantes, no Brasil, por produção própria ou por importação, associadas à ANPII (Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes).

A maioria das empresas está localizada em São Paulo e no Paraná. Apresentam diversos mix de produtos para o crescimento de plantas ou para apoio à melhor eficácia do processo de fixação biológica do nitrogênio. A maior parte das firmas produtoras de inoculantes atua também na produção de fertilizantes fluidos e de produtos para tratamento de sementes.

O processo de P&D em inoculantes envolve os seguintes passos (SILVA JÚNIOR, 2012): a) seleção de estirpes de bactérias mais eficientes; b) testes de campo em diversas regiões; c) registro das estirpes aprovadas no Mapa; d) fortalecimento gratuito pelo Mapa às empresas produtoras registradas, que fazem a reprodução de bactérias em larga escala.

A fixação biológica de nitrogênio tem sido assimilada pelo complexo soja, em que houve sensível redução de adubação nitrogenada. No entanto há variações anuais importantes na sua utilização, como mostram os dados da própria ANPII, em artigo de Araújo (2013) na figura 4. Estes dados indicam que, apesar da reconhecida efetividade dos inoculantes na redução de custos de produção, a decisão dos

produtores nem sempre segue a orientação dos especialistas, na adição de inoculantes à cultura.

Perspectivas futuras do componente: há boas perspectivas para o componente, considerando que vem demonstrando resultados impactantes para a soja e, em menor escala, para outras culturas. A crescente preocupação com o meio ambiente é outro fator relevante no estímulo ao crescimento do subsegmento. Maior compreensão de processos envolvidos na fixação biológica e a identificação de estirpes promissoras podem alavancar o mercado.

Segmento de máquinas agrícolas

O setor privado de máquinas agrícolas opera e produz um dos principais insumos da atividade produtiva agropecuária moderna. A versatilidade do setor se destaca por envolver a produção de bens diretamente utilizados em todas as etapas da atividade produtiva, desde o preparo do solo até a colheita (SPAT; MASSUQUETTI, 2008).

Entre 2005 e 2014, a produção nacional e as vendas no mercado interno de máquinas e implementos agrícolas cresceram 20% e 194%, respectivamente. Esse crescimento é explicado pela forte demanda, por parte dos produtores, por máquinas e implementos agrícolas, incentivados por políticas públicas específicas para o setor.

As grandes empresas produtoras de máquinas agrícolas adotam tecnologias avançadas, incorporando em seus equipamentos computação e tecnologia de georreferenciamento, o que permite a prática de agricultura de precisão e o seu monitoramento. As empresas têm procurado lançar produtos mais sustentáveis e mais econômicos. Por sua vez, as empresas nacionais de implementos têm adaptado suas tecnologias com a colaboração das organizações governamentais

de P&D e de Ater e também de acordos tecnológicos com outras empresas (SPAT; MASSUQUETTI, 2015).

Em estudo recente sobre inovação no setor de indústria de máquinas agrícolas, Gonçalves, Lemos e Fajardo (2015) identificaram um número significativo de empresas nacionais que podem ser consideradas líderes tecnológicas, segundo a tipologia criada para identificar empresas brasileiras com capacidade de geração de tecnologia: (1) empresas líderes tecnológicas; (2) empresas seguidoras; (3) empresas emergentes; (4) empresas frágeis.

As empresas líderes representam 11,3% do setor e dispenderam 79,8 milhões de reais em inovação, dos quais 48,2 % em P&D na empresa e R\$ 2,5 milhões com lançamentos de produtos. As seguidoras representam 53,1% das empresas, investiram R\$ 41,3 milhões, dos quais 12,2% internamente e gastaram quase o dobro das líderes em introdução de inovações. 2,7% das empresas foram consideradas como emergentes e investiram 7,9 milhões de reais em inovação, dos quais 25,3% internamente, porém não realizaram gastos com introdução de inovações no mercado.

Segundo a publicação “Pesquisa de Inovação” /PINTEC2011, existem 727 empresas no setor, com atuação no mercado nacional e internacional, com faturamento em 2005 de R\$ 6,8 bilhões. Deste total, 386 implementaram inovações no período de 2009 a 2011 e contavam com 1.675 técnicos envolvidos no processo de inovação tecnológica, dos quais 909 eram graduados e 54 possuíam pós-graduação (IBGE, 2013).

Perspectivas futuras do componente: as oportunidades para o desempenho e crescimento do segmento privilegiam as empresas nacionais consideradas como líderes tecnológicas e que possuem capacidade de diferenciar produtos e de acumular conhecimento para inovar. Por possuírem capacidade de realizar P&D, de exportar

e de realizar investimentos, podem explorar nichos de mercado de alto valor agregado (GONÇALVES; LEMOS; FAJARDO, 2015). As perspectivas futuras do segmento são favoráveis, pois o mercado brasileiro oferece vantagem competitiva para o desenvolvimento de inovações tecnológicas para máquinas e equipamentos. As empresas podem ainda realizar redução de custos por meio da integração vertical.

Segmento de fertilizantes

Segundo Fernandes, Guimarães e Matheus (2009), o

segmento de matérias-primas para o setor de fertilizantes é altamente concentrado, já que o acesso aos recursos naturais é restrito. A Petrobras é a única fornecedora de gás natural, com importante participação na produção de amônia anidra (também produzida pela Fosfertil). Quanto aos potássicos, 90% de nossas necessidades são atendidas por importações.

No entanto, de 1950 a 2014, o consumo de fertilizantes (N, P, K) cresceu fortemente. A taxa composta de crescimento anual para cada um desses insumos no período, correspondeu a 10,10% aa para o nitrogênio, 8,25% aa para o fósforo, 9,80% aa para o potássio. Para os três tipos de insumos, este crescimento foi de 9,17% aa.

O Brasil é hoje o 4º maior consumidor mundial de fertilizantes. O consumo de fertilizantes no Brasil é concentrado em quatro culturas: soja, milho, cana-de-açúcar e café. A cultura que mais consome fertilizantes no Brasil é a soja (33% do total consumido). Outras culturas, como milho, cana-de-açúcar, café e algodão, totalizam 77% das vendas de fertilizantes no mercado brasileiro. A principal região consumidora de fertilizantes

em 2010 era o Centro-Oeste, com 30% do consumo nacional, seguida do Sudeste com 29%, Sul com 28%. Norte e Nordeste juntos somavam 14% do consumo nacional (TAVARES; HABERLI JÚNIOR, 2011).

Em 2014, a Abiquim indicava o faturamento líquido das empresas do setor de fertilizantes na casa dos US\$ 16,4 bilhões, com um crescimento de 3,8% em relação ao ano anterior.

Perspectivas futuras do componente: a P&D brasileira tem se organizado para a superação dos problemas apontados para o segmento de fertilizantes. Um dos exemplos desse esforço é o Projeto Rede Fértil que reúne aproximadamente 130 pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento, pertencentes a mais de vinte centros de pesquisa da Embrapa em parceria com 73 instituições de pesquisa e extensão e 22 empresas privadas (REDE FERTBRASIL, [2015?]). Esses ramos da P&D integrando setores públicos e privados pode resultar, no futuro, na emergência de novas rotas, novos fertilizantes e mesmo novas empresas no setor de fertilizantes brasileiro.

A perspectiva mais mencionada e aceita, entre os estudos do setor, aponta para o crescimento sustentado da produção agrícola e pecuária nos próximos anos e do aumento de demanda para o setor de produção de fertilizantes, mas este opera sob um regime de elevada dependência de importação de matéria-prima, para atendimento a essas demandas. No entanto, especialmente no caso brasileiro, novas alternativas em termos de fontes de matéria-prima ou em termos de exploração de fontes tradicionais não consideradas devem ser identificadas e desenvolvidas pelo setor, para atendimento dos sistemas agrícolas e agropecuários. Espera-se que estejam disponíveis em um futuro próximo.

Segmento indústria de rações

A produção mundial de ração em 2014 foi de 980 milhões de toneladas, movimentando recursos no valor de 460 bilhões de dólares (ALLTECH, 2015). O crescimento médio da produção mundial no período 2011 a 2014 foi de 3,13%. No mesmo período, a produção de rações no Brasil cresceu modestos 0,3%, embora tenha tido um crescimento médio de 3,9% ao ano, entre 2006 e 2015. A figura 7 apresenta a evolução do consumo por cadeia produtiva; este consumo é ascendente; e as cadeias de aves e de suínos são as principais responsáveis pelo crescimento total.

O Brasil manteve em 2014 o terceiro lugar entre os maiores produtores mundiais de ração animal, com a produção de 66,99 milhões de t, sendo superado apenas pela China, com 189,13 milhões de t, Estados Unidos (168,68 milhões de t) (ALLTECH, 2015).

O segmento é composto por 1.698 empresas no mercado nacional como no internacional. As atividades desenvolvidas por este setor produtivo são a fabricação de ração comercial, premix, suplementos minerais e ingredientes para alimentação animal. Atuam também com equipes de vendas e de assistência técnica junto aos produtores rurais brasileiros.

A indústria responde por 1,8% do PIB, movimenta cerca de US\$ 9,3 bilhões/ano e tem papel estratégico por envolver praticamente toda a cadeia produtiva da indústria de alimentos. Para 2015, estimava-se produzir 67,1 milhões de toneladas de rações e 2,61 milhões de toneladas de sal mineral (SINDIRAÇÕES, 2015).

A indústria de rações tem uma forte interação com a cadeia produtiva do milho e com o complexo agroindustrial da soja (farelo de soja), matérias-primas básicas na composição da alimentação animal. Para 2015, o setor previu adquirir 42 milhões de toneladas de milho e

14,5 milhões de toneladas de farelo de soja, para alcançar a produção prevista (SINDIRAÇÕES, 2015). Segundo a mesma fonte, apesar de ser grande produtor de matérias-primas para a produção de ração, o Brasil não tem conseguido suprir a demanda interna por aditivos usados pela indústria e importa quase US\$ 1 bilhão (vitaminas, aminoácidos, enzimas e promotores de crescimento).

As empresas produtoras de ração animal realizam pesquisa tecnológica e contam com equipe de técnicos composta por especialistas altamente qualificados em áreas como nutrição, medicina veterinária, microbiologia, imunologia, veterinária, agronomia e zootecnia. Além da realização de P&D nas áreas de interesse, as empresas contam com equipes de vendas que também atuam em assistência técnica.

Perspectivas futuras do componente: as oportunidades para o desempenho e crescimento deste segmento estão vinculadas ao desempenho dos mercados mundial e interno, que crescem a taxas anuais de 2% e 3,9% respectivamente e também ao suprimento interno de matéria-prima básica – milho e farelo de soja. Há boas perspectivas futuras do segmento, em face do dinamismo das cadeias produtivas consumidoras de ração. No campo da inovação tecnológica, é premente o desenvolvimento de tecnologias e iniciativas para a produção interna de aditivos nutricionais, que substituam os atualmente importados pelo setor, que somam 1 bilhão de dólares.

Segmento produtos veterinários

A indústria privada de saúde animal movimentou no mercado mundial 23,9 bilhões de dólares em 2014 (62% deste valor com produtos farmacêuticos, 26% com produtos biológicos (vacinas) e 12% com aditivos para alimentação animal (SINDAN, 2015). Nas

últimas décadas, as grandes empresas de P&D, para aumentar a carteira de produtos e expandir geograficamente suas áreas de atuação, promoveram fusões e aquisições nos principais mercados mundiais. Outro fator considerado foi a necessidade de estabelecer uma boa base de assistência técnica, essencial para a adoção de suas novas tecnologias e produtos (CAPANEMA *et al.*, 2007).

Os ruminantes, com 55,6%; aves, com 14,8%; e os suínos, com 12,6%, foram responsáveis por 85,3% do faturamento das empresas de produtos veterinários no mercado brasileiro em 2014.

A indústria de saúde animal apresenta dois tipos de empresas, as grandes empresas multinacionais da área químico-farmacêutica e as empresas nacionais de pequeno porte. As multinacionais detêm o domínio tecnológico; são as responsáveis por introduzir inovações no mercado. As empresas nacionais apresentam-se como seguidoras das tecnologias geradas pelas multinacionais, porém se especializam em determinados nichos de mercado, devido aos problemas sanitários nutricionais e ambientais específicos das áreas de produção brasileiras. (CAPANEMA *et al.*, 2007).

Existem 88 empresas dedicadas à saúde animal com abrangência de atuação no mercado nacional e internacional. Essas empresas, além de produzir e vender produtos veterinários: biológicos (vacinas); antiparasitários; antimicrobianos; terapêuticos; aditivos para alimentação animal e outros, também contam com uma força de venda e de assistência técnica capaz de acessar os produtores rurais em todas as regiões do país.

Na atividade “fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos”, na qual está inserida a indústria de saúde animal, embora os dados não estejam separados por segmento industrial, existem 376 pesquisadores com pós-graduação e 1.525 pesquisadores graduados.

Perspectivas futuras do componente: as oportunidades para o desempenho e crescimento do segmento são: a posição do Brasil no mercado mundial de carnes, que obriga os produtores a uma constante atualização do manejo sanitário dos rebanhos; o comportamento do consumidor final, cada vez mais exigente sobre questões ligadas à segurança alimentar; e o conseqüente aumento do rigor legal e fiscalizatório. As perspectivas futuras indicam um aumento de consumo de produtos veterinários, pela maior exigência de redução de impactos ambientais dos sistemas produtivos; pela tendência mundial de aumento do consumo de carnes animais, incentivada pelo aumento da população como pelacrescente urbanização.

Segmento de ingredientes, embalagens e cosméticos

Segmentos pouco lembrados, mas de grande importância para o agronegócio, são os de embalagens e o de ingredientes. O setor de embalagens está intimamente conectado com a produção de alimentos. O negócio das embalagens representou US\$ 675 bilhões em 2011, tendo Estados Unidos e Japão como os maiores vendedores mundiais (36%). EUA, China, Japão e Alemanha são os maiores mercados consumidores (vendas no EUA de US\$ 141,1 bilhões em 2011). O Brasil ocupa a sétima posição no mercado, com vendas no valor de US\$ 25 bilhões (WALLIS; WEIL; MADI, 2012).

Os principais materiais de embalagens são papel e papelão, plástico rígido, plástico flexível (laminados, invólucros, membranas, sacos, *flow pack*, *stand up poche*, *shrink films*, *stretch films*), e outros materiais (caixas de madeira, sacos de tecido etc.).

Em 2012, havia registro de 782 empresas de embalagens no Brasil; 600 produziam embalagens de plástico; 130 empresas, de papel e

papelão; as empresas restantes produziam embalagens metálicas, tampas e cartonados assépticos. Entre as maiores 25 empresas, a maior é a Amcor, australiana, seguida pela Bemis/Dixie Toga, canadense; e esta, pela Brasilata, brasileira. Entre as 22 restantes, 12 são brasileiras, cinco americanas, duas suíças, uma francesa, uma sueca e uma inglesa.

O setor de alimentos é o maior consumidor de embalagens (51% das vendas), seguido pelos setores de bebidas (18%) e de cosméticos (5%). A indústria de alimentos faturou R\$ 316 bilhões em 2011 e consumiu cerca de US\$ 13 bilhões em embalagens. Os derivados de carne, açúcar, cereais beneficiados, laticínios e óleos e gorduras tiveram os maiores faturamentos. O faturamento da indústria de bebidas foi de R\$ 151 bilhões em 2011. Cerveja, refrigerantes e leite são os produtos de maior faturamento. O setor consumiu US\$ 11,5 bilhões no mesmo ano principalmente em embalagens de plástico e metal. A indústria de cosméticos faturou US\$ 17,6 bilhões em 2011, em produtos para cabelo, sabonetes, produtos para pele e fragrâncias. O dispêndio com embalagens foi de US\$ 1,85 bilhões, principalmente em plástico, plástico flexível, papel e cartão.

A inovação é considerada como o principal fator de competitividade no ramo das embalagens. Muitos estudos têm mapeado as tendências dos diversos segmentos de embalagens e definiram características determinantes do sucesso do produto. Para Sarantópoulos *et al.* (2012), o mercado de embalagens buscará no futuro: a) conveniência e simplicidade – facilidade de abertura, refechamento, preservação de componentes e princípio ativo; b) estética e identidade – embalagens criativas que apelam a estilos de vida, identificação pessoal; c) qualidade e novas tecnologias – caracterizadas por incorporação de inovação tecnológica nas embalagens, tal como nas embalagens ativas, embalagens inteligentes, na incorporação de nanotecnologia e nos biopolímeros; d) sustentabilidade e ética – reuso

e reciclagem, gerenciamento de resíduos, credibilidade; e) segurança e assuntos regulatórios – legislação e conformidade, certificação e sistema de gerenciamento de segurança de processo.

De todas as alternativas, tem maior importância para a inovação o desenvolvimento de novas tecnologias de embalagens, entre estas: a) embalagens ativas que atuam sobre o produto, para aumentar vida útil e segurança microbiológica. São exemplos de embalagens ativas polímeros absorvedores de oxigênio, CO₂, de etileno, controladores de umidade, filmes antimicrobianos, entre outros; b) embalagens inteligentes: monitoram e indicam a qualidade dos alimentos; c) produtos nanométricos empregados em embalagens para melhora de propriedades e novas funcionalidades; d) biopolímeros desenvolvidos a partir de fontes renováveis e recicláveis; são mais amigáveis ao meio ambiente. A pesquisa, engenharia e comercialização de embalagens têm sido concentradas em empresas estrangeiras.

Perspectivas futuras do componente de embalagens: os valores envolvidos e a importância do setor de embalagens para um contingente de consumidores no País coloca este segmento como um grande gerador de oportunidades econômicas e sociais. Para o desenvolvimento científico e tecnológico, o segmento oferece grandes oportunidades para a pesquisa pública nos Institutos tecnológicos e universidades e para inversões em parcerias público-privadas.

O segmento de ingredientes inclui produtos que vão desde os aditivos alimentares até os alimentos usados no processamento e industrialização. Os aditivos alimentares são substâncias adicionadas aos alimentos sem o propósito de nutrir, para manter características físicas, químicas, biológicas e sensoriais do produto industrializado. Já os macroingredientes são matérias-primas *in natura*, como açúcares,

farinhas, grãos, gorduras, sais, frutas, vegetais, carnes, leite ou em sua forma derivada, como extratos, liofilizados, desidratados.

A inovação tecnológica é considerada como o principal fator para ganhos de competitividade neste segmento. Existe uma grande demanda por alimentos processados de melhor qualidade, com características sensoriais e níveis de segurança elevados. O tempo de preparação de alimentos deve ser reduzido por alimentos pré-processados (REGO; MADI, 2012).

Em 2011, existiam 30.991 indústrias de alimentos e bebidas no Brasil, segundo a Associação Brasileira das Industriais da Alimentação (2014), não consideradas neste número as padarias; 81,1% eram microempresas, 13,5% pequenas empresas, 4% de médias e somente 1,4% eram classificadas como grandes. Estimava-se um número de 1.621.000 trabalhadores neste setor (REGO; MADI, 2012).

As vendas do setor ,no mercado interno, segundo a Associação Brasileira das Industriais da Alimentação (2014), foram de R\$ 255,6 bilhões para o varejo alimentício e R\$ 116,55 bilhões para o segmento de *food service*.

A tabela 1 mostra a importância econômica deste segmento e a sua grande vitalidade. As taxas de expansão do faturamento são muito altas, mesmo descontadas as taxas de inflação do período. As matérias-primas são produzidas pelo agronegócio brasileiro, o que acrescenta valor aos faturamentos apresentados pela indústria.

Tabela 1: Composição setorial da indústria de alimentos no País e evolução do faturamento líquido

Indústria de alimentos: principais setores	Faturamento líquido (R\$ bilhões)		
	2009	2011	2013
Derivados de carne	58,5	79,1	100,8
Café, chá e cereais	32,9	40,6	52,8
Açúcares	30,2	42,2	40,9
Laticínios	29,0	38,1	50,1
Óleos e gorduras	29,0	34,5	42,3
Derivados de trigo	18,9	21,4	26,8
Derivados de frutas e vegetais	14,9	18,2	23,7
Salgadinhos, sorvetes, temperos e leveduras	15,4	20,5	28,7
Chocolate, cacau e balas	9,9	11,5	13,1
Desidratados e supergelados	5,6	7,4	11,3
Conservas de pescado	2,3	2,9	4,0

Fonte: Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (2014).

A inovação tecnológica em ingredientes tem como propósito o desenvolvimento de novos produtos com foco na nutrição e na saúde, para aprimorar qualidade e viabilizar produtos com diferentes formulações. A atividade de CT&I neste setor é intensa e realizada por empresas nacionais e estrangeiras. As disciplinas científicas da Nanotecnologia, Microencapsulação e Biotecnologia tem sido as mais mobilizadas.

A Nanotecnologia gera novos produtos que podem ser incorporados nos alimentos e ingredientes, como as nanoemulsões, nanopartículas e nanofibras. Tais elementos podem modificar a estrutura dos alimentos para obtenção de características sensoriais e nutricionais desejadas. A microencapsulação permite a liberação controlada de probióticos e gatilhos de liberação eficiente para substâncias funcionais e nutraceuticas. Existem vários grupos de

pesquisa no Brasil, mas os resultados em produtos comerciais têm sido limitados (ALVIM, 2012).

A nanotecnologia no setor de alimentos apresenta três áreas de aplicações: a) tecnologia de ingredientes para alimentos: produtos funcionais com aumento de biodisponibilidade; desenvolvimento de novas texturas, cores, aromas e sabores; b) segurança alimentar: rastreabilidade, detecção de substâncias nocivas; c) embalagens para alimentos.

A área de saúde foi a que mais lançou produtos contendo nanotecnologia até o ano de 2011 (738). Nesse ano, o setor de alimentos e bebidas lançou 105 produtos. Em 2010, o mercado desses produtos movimentou R\$ 115 milhões, enquanto o mercado mundial movimentava US\$ 383 bilhões (ALVIM, 2012).

A Biotecnologia é um setor pujante no País, com grande número de empresas públicas e privadas atuantes na P&D e na comercialização de produtos. Além das potenciais inovações para a agropecuária, a biotecnologia tem contribuído no setor de alimentos com a pesquisa de enzimas, aplicadas em processos industriais. Este é um campo promissor, pela capacidade de melhorar desempenho e reduzir riscos ambientais (VIALTA, 2012). Já a biofortificação é usada para aumentar a densidade nutricional das matérias-primas, eliminando-se a necessidade de enriquecimento durante o processamento.

Perspectivas futuras do componente de ingredientes: os valores envolvidos no setor ingredientes e a sua importância para os consumidores no país coloca este componente como um grande gerador de oportunidades econômicas e sociais. O grande número de empresas privadas atuando no setor o torna atrativo para políticas públicas visando ao desenvolvimento econômico e social de segmentos urbanos menos favorecidos, via inversões em inovação tecnológica e gerencial. Para o desenvolvimento científico e tecnológico, o componente oferece

grandes oportunidades para a interação da pesquisa pública com os institutos tecnológicos e universidades e para inversões em parcerias público-privadas.

Segmento institutos de P&D privados

São organizações dedicadas à P&D de determinadas culturas em alguns Estados. Os Institutos analisados são os seguintes: Irga (Rio Grande do Sul, arroz); CTC (São Paulo, cana-de-açúcar); Fundação Mato Grosso (Mato Grosso, soja) e Instituto Mato-Grossense de Algodão (IMAmt). Algumas dessas organizações se dedicam somente à P&D, enquanto outras, como o IRGA e o IBA, também se dedicam à extensão rural. O propósito de todos os Institutos é a realização de P&D financiado por recursos privados em institutos dedicados a um complexo agroindustrial ou cadeia produtiva.

Irga (Instituto Rio Grandense do Arroz): criado em 1938 pelo Sindicato de Arrozeiros do Rio Grande do Sul, congrega produtores de arroz no Estado. O Instituto foi institucionalizado pela Lei nº 533, que vigora até os dias atuais. Esta Lei define o Irga como uma entidade pública com autarquia administrativa e subordinada ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul e instituiu a Taxa de Cooperação e Defesa da Orizicultura (CDO) correspondente a 18,83% da UFIR por cada saco de 50 kg de arroz que é paga pelos produtores, e que é hoje a principal fonte de receita da Autarquia (IRGA, 2015). Em 2014, esta Taxa resultou em um capital de R\$ 88.938.380,00 para o Irga. Um dos principais produtos do Irga consiste na produção de cultivares e híbridos para a cultura do arroz. O Instituto também atua na formação de produtores.

CTC (Centro de Tecnologia Canavieira S.A): o Centro de Tecnologia Canavieira S.A – CTC foi criado em 1969 como Coopersucar. Em 2004, transforma-se no CTC, classificada como uma associação sem fins lucrativos. Em 2011, o CTC se transformou em uma Sociedade Anônima, visando atrair mais recursos financeiros para a empresa. Como uma S.A., o CTC tem conseguido atrair mais recursos para suas atividades. Por exemplo, o BNDESPAR declarou (em 2014) que naquele ano investiria até R\$ 300 milhões no Centro, por meio de subscrição de novas ações a serem emitidas pela companhia (BNDES, 2014).

O *staff* técnico vinculado do CTC corresponde a um total de técnicos e profissionais. Deste total, 56% são mestres e doutores, e 11% estavam em programas de pós-graduação, em 2010.

O Centro espera obter os seguintes resultados nos prazos estipulados: expansão de 20% de licenciamento das variedades CTC com os usuários de sua tecnologia; cana resistente a pragas, mais produtiva e requerendo menor uso de agroquímicos, economia de máquinas, combustível e água no campo; cana tolerante a estresse hídrico, permitindo produzir até 15% a mais em regiões de déficit hídrico do que a variedade convencional; cana mais produtiva, com genes que conferem aumento de 25% na quantidade de toneladas de cana por hectare; cana com maior teor de açúcar, por meio de um gene que contribui para aumentar em mais de 20% o teor de açúcar na produção de etanol. Essa tecnologia deverá permitir dobrar a quantidade de etanol produzida por unidade, em relação ao etanol de 1ª geração, sem necessidade de expandir a área plantada. A primeira planta terá funcionamento comercial até 2018.

Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt): o Instituto foi criado em 2007 para atender às demandas dos associados da Ampa

(Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão) por meio de P&D e transferência de tecnologias para os produtores associados. Alguns desses trabalhos são desenvolvidos em parceria com instituições nacionais e internacionais. Seu Campo Experimental e laboratórios estão localizados em Primavera do Leste (MT) onde está concentrado seu corpo técnico com 15 pesquisadores, sendo cinco com doutorado, oito com mestrado e dois bacharéis.

Em 2014, o Instituto recebeu um orçamento de R\$ 20 milhões para a sua manutenção e realização da programação de pesquisa e assistência técnica aos produtores. Os recursos financeiros têm origem em contribuição espontânea dos produtores associados à Ampa e no Fundo de Apoio à Cultura de Algodão (Facual), criado no Estado. Do total do orçamento, 5% são destinados à pesquisa básica, 40% à P&D, 5% para os processos de engenharia e multiplicação, 40% à assistência técnica, 5% para venda de produtos e 5% para treinamentos.

O principal foco do instituto é o Programa de Melhoramento Genético de Algodão, cujo objetivo é desenvolver variedades produtivas, com bom rendimento e qualidade de fibra, com ênfase na resistência/tolerância às principais doenças e aos nematoides que incidem no algodoeiro. Possui também um Programa de Melhoramento Genético de Soja, cujo objetivo é buscar variedades mais produtivas, mais precoces e com resistência múltipla a doenças e nematoides.

Para dar sustentabilidade à produção dos cotonicultores de Mato Grosso, o IMAmt possui um Programa de Melhoramento Genético de Oleaginosas, com as culturas da mamona, cártamo e gergelim. São opções para uma safrinha tardia e como produto final, o óleo. O IMAmt tem Programa de Melhoramento de Sorgo Variedade, buscando variedades de duplas aptidões (grão e palhada) com resistência a nematoides, como opção de cobertura de solo. Para a transferência de tecnologias,

o IMAmt possui uma equipe de agrônomos nos principais núcleos de produção no Estado, e mantém contato direto com os produtores.

Perspectivas futuras do componente: para o Irga, IMAmt como para o CTC, as perspectivas futuras são favoráveis, considerando que ambos têm demonstrado possuir estratégias bem definidas de P&D, na busca de resultados sustentáveis e em sintonia com os clientes a que atendem. O IBA ainda se encontra em processo de estruturação.

Segmento de cooperativas agropecuárias

São organizações dedicadas à articulação política junto aos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário (para garantir marcos regulatórios favoráveis ao setor), à cooperação internacional nas suas áreas de atuação, à prestação de serviços para os associados (nas áreas de assistência técnica, P&D, etc.), ao apoio aos associados para agregação de valor e realização de economias de escala, ao acesso a mercados (DIAS JÚNIOR, 2013).

Em 2013, o Brasil contava com 1.561 cooperativas relacionadas ao agronegócio brasileiro. Em 2012, a Revista Exame apontou 16 destas cooperativas entre as cem maiores empresas brasileiras. A tabela 2 apresenta as dez mais importantes, em termos de valor financeiro, por segmento em que atuam.

Tabela 2: Dez maiores cooperativas agropecuárias em 2012, por segmento de atuação

Posição	Cooperativa	Segmento	Valor (em R\$ – bilhões)	Número de associados
1	Coamo	Grãos	7,2	25.367
2	Aurora	Suínos e Aves	6,4	70.000
3	Cvale	Suínos e Aves	3,3	13.793
4	Cooxupé	Café	2,2	12.000
5	CCPR	Leite e derivados	1,9	8.000
6	Cocamar	Grãos	2,4	11.374
7	Lar	Grãos	2,5	8.000
8	Comigo	Grãos	2,18	5.000
9	Integrada	Grãos	1,5	6.997
10	Coopercitrus	Grãos e Citrus	1,3	18.000
Total			31	178.531

Fonte: Dias Júnior (2013).

Segundo Dias Júnior (2013), as cooperativas ligadas ao agronegócio geravam 164.223 empregos diretos em 2012; contavam com 1.006.197 produtores rurais, agropastoris e de pesca como associados, e tinham uma participação de 48% da produção agropecuária nacional. As cooperativas também detinham 21% da capacidade estática de armazenagem de grãos do país.

Enquanto o número de associados e de empregos diretos tem crescido, observa-se redução do número de cooperativas brasileiras, no período de 2008, (quando havia 1.611 cooperativas) até 2012 (quando se tinha 1.561). A redução é explicada por Dias Júnior (2013) como resultado de fusão ou incorporação entre cooperativas, de modo a garantir economias de escala.

O objetivo de economias de escala tem sido obtido por cooperativas que se integram em uma central de cooperativas. Exemplos são os da Cooperativa Central de Laticínios de Goiás, com 15 cooperativas e 4.300 associados; da CCAB, com 16 cooperativas e 60 mil associados;

COONAGRO, com 17 cooperativas e 61 mil associados; e da Cooperativa Central Gaúcha Ltda, com 37 cooperativas e 162 mil associados. As Cooperativas também atuam facilitando o acesso à tecnologia (ou realizando P&D) para os produtos.

Perspectivas futuras do componente: as cooperativas agropecuárias brasileiras têm apresentado um bom desempenho, o que é comprovado pelos resultados econômicos obtidos. Mais do que isso, no entanto, as cooperativas brasileiras no setor aprenderam o valor da inovação agropecuária e estão elas mesmas internalizando esta capacidade, que no passado era considerado como um serviço a ser prestado por instituições públicas. Pelo nível de participação e de organização interna demonstrado até o presente, as cooperativas devem manter o seu importante papel no desenvolvimento do agronegócio. Em relação à sua contribuição para a inovação agropecuária, o segmento pode aumentar a participação privada na geração e na transferência de tecnologia tanto em atuação direta como em parcerias.

Segmento de assistência técnica privada

No Brasil, dois segmentos se complementam para prestar assistência técnica aos agricultores, a Ater pública e a Ater privada. Um dos setores do agronegócio com grande número de atores, a agricultura familiar depende desse serviço para tomar conhecimento de novas ideias, avaliar e se capacitar, para inovar tecnológica e gerencialmente em suas atividades produtivas.

A assistência técnica privada aos produtores agropecuários no Brasil é realizada por diversos tipos de organizações: empresas privadas de assistência técnica, empresas de venda de insumos, ONGs e equipes de assistência técnica de cooperativas de produtores (GRÍGOLO *et al.*, 2011).

Além dessas organizações, menciona-se a participação do SEBRAE. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas “promove a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos de micro e pequeno porte – aqueles com faturamento bruto anual de até R\$ 3,6 milhões”.

A organização é coordenada pelo Sebrae Nacional, que define o direcionamento estratégico do sistema. As unidades estaduais desenvolvem ações de acordo com a realidade regional e as diretrizes nacionais. Em todo o país, existem mais de 5 mil colaboradores diretos e cerca de 8 mil consultores e instrutores credenciados. Embora apresente menor capilaridade quando comparado com a Ater pública, o Sebrae está mais estruturado e possui uma governança nacional e estadual, que lhe permite utilizar ferramentas de gestão estratégica pouco aplicadas em outras organizações de Ater.

Grígolo *et al.* (2011) realizaram um censo das organizações e dos profissionais de Ater. O estudo sugere que a Ater privada é predominante em relação à pública, à proveniente de cooperativas, ONGs e organizações de classe. Conclui que revendas de insumos são as que mais comportam profissionais e que são as que mais se vinculam a vendas, com metas a atingir.

Contribuiu para esta predominância o fato de a maior parte dos projetos de crédito ser elaborada e acompanhada por técnicos lotados em empresas de venda de insumos. Nesse caso, além de auferir os honorários da assistência técnica (2% sobre o valor do projeto financiado), estes ainda se beneficiam das comissões sobre as vendas.

Estudo semelhante foi realizado por Duarte e Castro (2004) sobre a transferência de tecnologia aos produtores familiares da cadeia da soja em Mato Grosso. Os resultados são semelhantes e evidenciam a forte influência das empresas de venda de insumos na assistência técnica privada.

Estima-se que o país conte com 25 mil extensionistas no campo (cerca de 16 mil extensionistas da Ater pública e 9 mil na iniciativa privada), suficientes para atender cerca de dois milhões e meio de agricultores, considerando-se a relação sugerida por órgãos coordenadores de um extensionista para cem agricultores assistidos. Considerando o total de propriedades da agricultura familiar (4.200.000), a Ater pública poderia atender no máximo 1.600.000 destas propriedades (o correspondente a 38%). Os restantes 62% representam a clientela das diversas organizações de Ater privadas. Foi estimado por especialistas entrevistados que dois milhões delas podem estar recebendo alguma assistência eventual. A estimativa é que apenas 1.600.000 pequenas propriedades receberiam uma assistência mais intensiva, com uma média de quatro visitas por ano.

Perspectivas futuras do componente: pela sua forte vinculação com a política de crédito e seus diversos programas e seu foco de atuação, especificamente voltado para a agricultura familiar, este segmento é fortemente influenciado pela situação econômica do país e respectivas variações de disponibilidades de montantes de financiamento público. No momento atual, com as pequenas taxas de crescimento econômico, a tendência do segmento é de manutenção de tamanho e volume de atividades. Com a recuperação econômica do País, este segmento poderá voltar a crescer e desempenhar importante papel no processo de transferência de tecnologia para a agricultura familiar. É necessário, contudo, que esta retomada seja acompanhada da atuação do Estado na regulamentação e controle da qualidade dos serviços prestados.

Referências

ABIA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. *O setor em números*. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vst/faturamento.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2015.

ABRASEM. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS. *Anuário 2014*. Londrina: ABRASEM, 2014.

ALLTECH. *Global feed survey*. 2015. Disponível em: <http://pt.alltech.com/sites/default/files/alltech_globalfeedsummary_2015_pt.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.

AGRIANUAL. *Anuário estatístico da agricultura brasileira 2015*. São Paulo: FNP – Consultoria e Agroinformativos, 2015.

ALVIM, I. D. Microencapsulação e nanotecnologia. In: VIALTA, A.; REGO, A. R. (Ed.). *Brasil ingredients trends*. Campinas: ITAL, 2012. cap. 15, p. 335-355.

AMABILE, T. M. *Creativity in context*. Colorado: Westview Press, 1996.

ARAÚJO, S. C. de. Aumento no uso de inoculantes no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES E IMPORTADORES DE INOCULANTES, *Notícias/Artigos*, Campinas, 2013. Artigos. Disponível em: <<http://www.anpii.org.br/aumento-no-uso-de-inoculante-no-brasil/>>. Acesso em: 28 set. 2015.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. BNDESPAR aporta até R\$ 300 milhões no Centro de Tecnologia Canavieira para estimular inovação. Rio de Janeiro, 2014. www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/.../20140326_ctc>. Acesso em: 10 set. 2015.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

CAPANEMA, L. X. de L. *et al.* Panorama da indústria farmacêutica veterinária. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 25, p. 157-173, mar. 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2506.pdf>. Acesso em: 06 out. 2015.

CASTRO, A.M.G. de. COBBE, R.V., GOEDERT, W. J. *Prospecção de demandas tecnológicas*. Manual metodológico para o SNPA. Brasília: EMBRAPA-DPD, 1995.

CASTRO, A.M.G. de *et al.* *Prospecção de demandas tecnológicas de cadeias produtivas e sistemas naturais*. Brasília: EMBRAPA-DPD, 1998.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *12º Levantamento da safra 2014/2015*. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf>. Acesso em: 29 set. 2015.

DIAS JÚNIOR, P. C. *Cooperativismo agropecuário*. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Insumos_agropecuarios/71RO/app_ocb.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.

DUARTE, J.; CASTRO, A. M. G. de. *Comunicação e tecnologia na cadeia produtiva da soja em Mato Grosso*. Brasília: EMBRAPA, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *O que é Fixação Biológica de Nutrientes?* 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/web/fbn/saiba-mais-sobre-fbn>>. Acesso em: 4 out.2015.

FERNANDES, E.; GUIMARÃES, B. de A.; MATHEUS, R. R. Principais empresas e grupos brasileiros do setor de fertilizantes. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 29, p. 203-228, mar. 2009. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2667/1/BS%2029%20Principais%20empresas%20e%20grupos%20brasileiros_P.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; FAJARDO, B. de. A. G. Padrões de inovação da indústria de bens de capital agrícola no Brasil. *Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política da PUC-SP*, São Paulo, v. 26, n.1, 2015. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/rpe/article/view/17212>>. Acesso em 19 set. 2015.

GRÍGOLO, S. C. *et al.* Transformações recentes da assistência técnica e extensão rural no sul do Brasil: desafios a Pnater. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR, 1., 2011, Dois Vizinhos. 2015. *Anais... Dois Vizinhos: UTFPR*, 2011. Disponível em: <[Http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/viewFile/629/344](http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/viewFile/629/344)>. Acesso em: 8 out. 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de inovação 2011*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2015.

IPNI. INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE. *Evolução do consumo aparente de N, P, K e Total de NPK no Brasil*. 2015. Disponível em: <<http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132>>. Acesso em: 07 out. 2015.

IRGA. INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ. *Conheça o IRGA*. Disponível em <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/779/conheca-o-irga>>. Porto Alegre, 2015. Acesso em: 10 set. 2015.

ISAAA. INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. *Pocket K No. 17: Genetic Engineering and GM Crops*. 2014. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/17/default.asp>>. Acesso em: 2 out. 2015.

LIMA, S.V. *et al.* *La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional*. San José, Costa Rica: Red Nuevo Paradigma del ISNAR, 2001. (Série Innovación para la Sostenibilidad Institucional). Con el apoyo del ISNAR, SDC y DGIS.

LUNDEVALL, B. A. *Innovation, growth and social cohesion: the danish model*. Londres: Edgar Elgar, 2001.

LUNDEVALL, B. A. National innovation systems: analytical tool and development tool. *Industry and Innovation*, v. 14, n. 1, p. 95-119, fev. 2007. Disponível em: <<https://myweb.rollins.edu/tlairson/pek/nis.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2015.

LUNDEVALL, B. A. *et al.* National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31, 213-231, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Estatísticas e dados básicos de economia agrícola*. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/agroestatisticas/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola-agosto-2015.pdf/view>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MENTEN, J.O.M. *et al.* O setor de defensivos agrícolas no Brasil. *Agrolink*, [S.l.], 22 jul. 2010. Agronegócio. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/artigo/o-setor-de-defensivos-agricolas-no-brasil_114571.html>. Acesso em: 20 out. 2017.

REDE FERTBRASIL. *O projeto*. [2015?]. Disponível em: <<http://hotsites.cnps.embrapa.br/blogs/redefertbrasil/?link=rede&qual=1>>. Acesso em: 04 out. 2015.

REGO, R. A.; MADI, L. F. C. Fatores que influenciam o mercado de bens de consumo. In: SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; REGO, R. A. (Ed.) *Brasilpack trends 2020*. Campinas: ITAL, 2012. cap. 2, p. 41-65.

SANTOS, P. E. de C. Semente é tecnologia. *Revista Agroanalysis*, p.21-37, mar. 2014. Especial ABRASEM. Disponível em: <www.abrasem.com.br/wp-content/2014/04/Matéria-Semente-é-Tecnologia.PDF>. Acesso em: 25 out. 2017.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L. *et al.* As tendências de embalagem. In: SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; REGO, R. A. (Ed.). *Brasilpack trends 2020*. Campinas: ITAL, 2012. cap.3, p. 67-83.

SERON, E. *A indústria de defensivos agrícolas: inovação e contribuição para o agronegócio brasileiros*. VII Reunião da Câmara Setorial de Oleaginosas e Biodiesel. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Oleaginosas_e_biodiesel/9_reuniao/ANDEF.pdf>. Acesso em: set. 2015.

SILVA JÚNIOR, J. J. da. *Destruição criativa e progresso técnico agrícola: avaliação dos impactos econômicos dos inoculantes na cultura da soja*. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

SILVA, M.F. de. O.; COSTA, L. M. da. A indústria de defensivos agrícolas. *BNDES Setorial*, n. 35, p. 233-276, 2012. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3507.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

SINDAN. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. *Indicadores do setor*. 2015. Disponível em: <<http://www.sindan.org.br/sd/>>. Acesso em: 06 out. 2015.

SINDIRAÇÕES. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. *Boletim Informativo do Setor*, set. 2015. Disponível em: <http://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos/boletim-informativo-do-setor/>. Acesso em: 05 out. 2015.

SINDIVEG. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL. *Setor de Defensivos Agrícolas Reduz Crescimento em 2014*. 2014. Disponível em: <<http://www.sindiveg.org.br>>. Acesso em: 3 out. 2015.

SPAT, M. D.; MASSUQUETTI, A. Análise dos indicadores estruturais da indústria de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul e em São Paulo no período 1996-2003. *Estudos do CEPE*, Santa Cruz do Sul, n. 28, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/cepe/article/view/909/770>>. Acesso em: 29 set. 2015.

TAVARES, M. F. de F.; HABERLI JÚNIOR, C. O mercado de fertilizantes no Brasil e as influências mundiais. *ESPM Central de Cases*, out. 2011. Disponível em: <http://www2.espm.br/sites/default/files/o_mercado_de_fertilizantes_no_brasil_e_as_influencias_mundiais_1.pdf>. Acesso em: 3 out. 2015.

VIALTA, A. Biotecnologia. In: VIALTA, A.; REGO, A. R. (Ed.). *Brasil ingredients trends*. Campinas: ITAL, 2012. cap. 16, p. 357-367.

WALLIS, G.; WEIL, D.; MADI, L. F. C. O Mercado de Embalagem no Brasil. In: SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; REGO, R. A. (Ed.). *Brasil pack trends 2020*. Campinas: ITAL, 2012. cap. 1, p. 9-39.

ZILBERMAN, D. *Technology, innovation, and entrepreneurship*. Apresentação no Summer Certificate Course, Sustainable Development and Environmental Management, St. Petersburg State University, Petergoff Campus, 2006. Disponível em: <<https://www.professorzilberman.com/research-publications-conferences-presentations/>>. Acesso em: 27 set. 2015.