

Número: 213/2009



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA**

**MARCOS PAULO FUCK**

**A CO-EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL NA ORGANIZAÇÃO DA  
PESQUISA AGRÍCOLA NO BRASIL E NA ARGENTINA**

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como  
parte dos requisitos para a obtenção do título de  
Doutor em Política Científica e Tecnológica.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli

Co-orientador: Dr. Sergio Paulino Medeiros de Carvalho

**CAMPINAS - SÃO PAULO**

Julho – 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO  
Sistemas de Bibliotecas da UNICAMP /  
Diretoria de Tratamento da Informação  
Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

F951c Fuck, Marcos Paulo.  
A co-evolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina / Marcos Paulo Fuck. -- Campinas, SP : [s.n.], 2009.

Orientadores: Maria Beatriz Machado Bonacelli, Sergio Paulino Medeiros de Carvalho.  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Pesquisa agrícola - Brasil. 2. Pesquisa agrícola - Argentina. 3. Produtos agrícolas - Mercado. 4. Tecnologia de sementes. 5. Parceria público-privada. I. Bonacelli, Maria Beatriz Machado. II. Carvalho, Sergio Paulino Medeiros de. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. IV. Título.

Título e subtítulo em inglês: The co-evolution of technology and institutions in the organization of agricultural research in Brazil and Argentina.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Agricultural research - Brazil; Agricultural research - Argentina; Agricultural marketing; Seed farming; Private-public sector cooperation.

Titulação: Doutor em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: Ana Lucia Assad, Hildo Meirelles de Souza Filho, Débora Luz de Mello, José Maria da Silveira.

Data da Defesa: 02-07-2009

Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM  
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**AUTOR:** MARCOS PAULO FUCK

A co-evolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no  
Brasil e na Argentina

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli

**CO ORIENTADOR:** Prof. Dr. Sérgio Paulino Medeiros de Carvalho

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**EXAMINADORES:**

Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli *Maria Beatriz Machado Bonacelli* - Presidente

Profa. Dra. Débora Luz de Mello

*Débora Luz de Mello*

Prof. Dr. Hildo Meirelles de Souza Filho

*Hildo Meirelles de Souza Filho*

Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira

*José Maria Ferreira Jardim da Silveira*

Dra. Ana Lúcia Assad

*Ana Lúcia Assad*

Campinas, 02 de julho de 2009

## AGRADECIMENTOS

Diversas pessoas colaboraram, direta ou indiretamente, com a elaboração desta tese de doutorado. Agradeço a todos pelas contribuições. Entre os inúmeros colaboradores, destaco os seguintes:

- a Profa. Maria Beatriz Bonacelli, que me orientou nos cursos de Mestrado e Doutorado em Política Científica e Tecnológica. Sua orientação foi fundamental para o presente trabalho e também para praticamente todos os demais trabalhos acadêmicos que realizei a partir de 2003;
- o Prof. Sergio Paulino de Carvalho, co-orientador da tese e com quem também tenho trabalhado bastante nos últimos anos. Seus conhecimentos em agricultura e em propriedade intelectual deram suporte às discussões realizadas na pesquisa;
- o Prof. José Maria da Silveira e a Profa. Débora Mello, que participaram da banca de qualificação da tese. As contribuições dadas ajudaram - e muito! - na organização do trabalho;
- os colegas do GEOPI. Mesmo em conversas informais, bastante conhecimento se absorve quando se convive com um time de pesquisadores desse nível. Agradecimento especial ao Dr. Benami, que me explicou importantes detalhes da pesquisa e do mercado de sementes no Brasil;
- os professores do DPCT, pelo ensino do complexo conjunto de conhecimentos aprendidos nas disciplinas, nos seminários e também nas conversas ao longo do período em que estive na Unicamp. Destaque para o Prof. Sergio Salles, cujas contribuições ao entendimento da dinâmica tecnológica da agricultura estão presentes neste trabalho;
- os inúmeros amigos que conheci ao longo desses anos em que fui estudante no DPCT (como a lista é grande e a memória é curta, o melhor é não citar nomes...);
- os professores e colegas do Programa em *Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología* da *Universidad de Buenos Aires* (UBA), em especial à Profa. Sara Rietti, e os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia (PPGTE) da Universidade

Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A realização de estágio de doutorado sanduíche nas duas Instituições contribuiu bastante para a minha formação interdisciplinar;

- os entrevistados - no Brasil e, principalmente, na Argentina - que me receberam com atenção e paciência e que passaram informações fundamentais para a análise realizada neste trabalho;
- as Revistas nas quais foram publicados os artigos que compõem a tese;
- os pareceristas das Revistas pelas sugestões e comentários que ajudaram a enriquecer os artigos e, conseqüentemente, a tese;
- a CAPES, pelo apoio financeiro;
- a Adriana, Val, Edinalva, Sr. Aníbal e todos os demais funcionários do IG; e,
- principalmente, os meus familiares - pais (Paulo e Erany), irmãs (Juliana e Fernanda), sobrinho (Daniel) e cunhados (Fabio e Heitor) - e a Clecí, que tem sido uma grande companheira, inclusive na área acadêmica.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	1
PRIMEIRA PARTE: PESQUISA PÚBLICA E ARTICULAÇÕES PÚBLICO-PRIVADAS NA ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA AGRÍCOLA .....	31
1 - A AGENDA DA PESQUISA PÚBLICA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA.....	33
Introdução.....	33
A organização da pesquisa agrícola .....	34
O avanço no cultivo de OGMs no mundo .....	37
As diversas formas de “agricultura alternativa” .....	40
A pauta de pesquisa agrícola diversificada da Embrapa .....	43
Conclusões .....	46
Referências .....	47
2 - APROPRIAÇÃO, INOVAÇÃO E ORGANIZAÇÃO NO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS MERCADOS DE SEMENTES DE SOJA, MILHO E TRIGO .....	49
Introdução.....	49
Alguns aspectos conceituais referentes ao Sistema Setorial de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) Agrícola.....	50
O processo de desenvolvimento de novas cultivares e a regulamentação do setor .....	53
A produção brasileira de grãos e o mercado de sementes .....	55
As características do mercado brasileiro de sementes de soja, milho e trigo.....	58
Conclusões .....	68
Referências .....	69
SEGUNDA PARTE: CO-EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL - OS CONTEXTOS BRASILEIRO E ARGENTINO DAS ATIVIDADES DE MELHORAMENTO VEGETAL .....	71
3 - SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS: (IN)SEGURANÇA E RACIONALIDADE NA ADOÇÃO DE TRANSGÊNICOS NO BRASIL E NA ARGENTINA.....	73
Introdução.....	73
A formação da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina.....	77
O avanço da soja geneticamente modificada.....	81
O papel das instituições de biossegurança.....	85
(Des)proteção, conflitos e parcerias referentes à soja GM.....	89
Conclusões .....	92
Bibliografia.....	94
4 - PROPRIEDADE INTELECTUAL EM MELHORAMENTO VEGETAL: BRASIL E ARGENTINA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE MUDANÇAS INSTITUCIONAIS .....	99
Introdução.....	99
Os principais acordos internacionais sobre propriedade intelectual em melhoramento vegetal .....	100
Os principais marcos legais referentes à propriedade intelectual sobre as atividades de melhoramento vegetal no Brasil e na Argentina .....	107
Considerações Finais.....	112
Literatura citada.....	114

TERCEIRA PARTE: EMBRAPA E INTA FRENTE AOS DESAFIOS E ÀS OPORTUNIDADES DAS MUDANÇAS TÉCNICO-INSTITUCIONAIS E COMPETITIVAS .....	117
5 - OS NOVOS CAMINHOS DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS CASOS DA EMBRAPA E DO INTA .....	119
Introdução.....	119
O processo de reorganização da pesquisa .....	120
Um breve histórico da Embrapa e suas políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia .....	126
Um breve histórico do INTA e suas políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia .....	130
A forma de atuação da Embrapa e do INTA nos mercados de sementes de soja, milho e trigo .....	135
Conclusões .....	138
Referências Bibliográficas .....	139
6 - INSTITUTIONS AND TECHNOLOGICAL LEARNING: PUBLIC-PRIVATE LINKAGES IN AGRICULTURAL RESEARCH IN BRAZIL AND ARGENTINA.....	141
Introduction .....	141
Characteristics of the agricultural innovation systems in Brazil and Argentina .....	143
INTA, Embrapa and plant breeding research linkages.....	149
Conclusions .....	153
References .....	155
CONCLUSÕES.....	159
BIBLIOGRAFIA.....	169
ANEXO 1 - ENTREVISTAS REALIZADAS NA ARGENTINA.....	175



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E**  
**TECNOLÓGICA**

**A CO-EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL NA ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA AGRÍCOLA NO BRASIL E NA ARGENTINA**

**RESUMO**

**TESE DE DOUTORADO**

Marcos Paulo Fuck

A tese trata dos arranjos institucionais e das formas de organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina. A análise é focada na forma de atuação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no caso brasileiro, e do *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária* (INTA), no caso argentino. Analisam-se as principais características da indústria sementeira e do mercado de sementes referentes às culturas de soja, milho e trigo, as três principais cultivadas nos dois países. No caso da soja, observou-se nos últimos anos um forte avanço na utilização de sementes geneticamente modificadas (GM). Porém, os dois países adotaram estratégias distintas em relação à introdução dessa nova tecnologia em seu território: a Argentina adotou uma política liberalizante, apostando nos transgênicos como forma de ampliação de sua competitividade agrícola; o Brasil adotou uma postura mais cautelosa, mas acabou por liberar o plantio da soja GM em função, entre outras coisas, da já expressiva utilização dessas sementes pelos produtores rurais (que adquiriram as sementes no mercado paralelo). Ações diferentes são observadas nos casos do milho e do trigo, pelas diferentes dinâmicas técnico-produtivas dos dois segmentos de mercado.

Os mercados de sementes analisados na tese passam por grandes mudanças nos ambientes técnico-científico, institucional e legal, o que têm alterado os papéis desempenhados pelos setores público e privado no processo de pesquisa agrícola. Diferente do que ocorreu durante a Revolução Verde, o setor privado tem sido o protagonista principal dessa “nova fase” da pesquisa agrícola. Por outro lado, as Instituições Públicas de Pesquisa (IPPs) têm realizado esforços para acompanhar esses avanços e, em alguns casos, antecipar-se a eles. São discutidas na tese as principais questões que afetam as articulações público-privadas na pesquisa e na comercialização dessas culturas nos dois países, com destaque para as políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia adotadas pelas duas IPPs. Neste contexto, observa-se um processo de co-evolução das organizações considerando os contextos técnico-científico, legal, regulatório, econômico, dentre outros, em que estão inseridas - reforçando a idéia do aprendizado e que as instituições econômicas não apenas evoluem, mas co-evoluem.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

**THE CO-EVOLUTION OF TECHNOLOGY AND INSTITUTIONS IN THE  
ORGANIZATION OF AGRICULTURAL RESEARCH IN BRAZIL AND ARGENTINA**

**ABSTRACT**

**DOCTORATE THESIS**

Marcos Paulo Fuck

The thesis concerns the institutional arrangements and forms of organization of agricultural research in Brazil and Argentina. The analysis focuses on Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) in the Brazilian case and INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) in the Argentinian case. It analyzes the main characteristics of the plant breeding industry and seed markets for the three main grains grown in both countries, that is soybeans, wheat and corn. In the case of soybeans, it was observed in recent years a significant progress in the use of genetically modified seeds (GM). However, both countries have adopted different strategies in relation to the introduction of this new technology: the Argentina implemented a liberalization policy, investing in transgenics as a way of increasing its agricultural competitiveness; Brazil adopted a more cautious, but finally liberate the planting of soybean GM depending on, among other things, the already significant use of these seeds by farmers (who purchased the seeds on the parallel market). Different actions are observed in the cases of corn and wheat due to different technical-productive dynamics of both market segments.

The seed markets analyzed in the thesis go through major changes in the technical-scientific, institutional and legal environments. This situation has changed the roles performed by public and private sectors in the process of agricultural research. Unlike what took place during the Green Revolution, the private sector has been the main protagonist of this “new phase” in agricultural research. On the other hand, the Public Agricultural Research Institutes (IPPs) have made efforts to keep up with such advancements and, in certain cases, anticipate them. Are discussed in the thesis the main issues that affect the public-private linkages in research and commercialization of these crops in both countries, with emphasis on the policies regarding intellectual property and technology transfer adopted by the IPPs. In this context, there is a process of co-evolution of organizations considering the technical, scientific, legal, regulatory, economic, among others, contexts in which they operate, reinforcing the idea of learning and that economic institutions do not just evolve but co-evolve.

## APRESENTAÇÃO

Esta tese trata de questões relacionadas à organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina, com destaque para as estratégias e articulações entre os principais atores públicos e privados participantes do processo de melhoramento vegetal e de comercialização das novas sementes geradas. Maior atenção é dada às culturas de soja, trigo e milho, as principais em termos de volume físico e econômico envolvidas nas atividades de comercialização nos dois países. São discutidas as principais questões que afetam as articulações público-privadas na pesquisa e na comercialização dessas culturas nos dois países, com destaque para as políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia adotadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária* (INTA) da Argentina. Essas são as duas principais Instituições Públicas de Pesquisa (IPPs) Agrícolas dos dois países.

Parte-se do pressuposto de que está em curso um amplo conjunto de mudanças nos ambientes tecnológico, institucional e organizacional que afeta profundamente a forma como são realizadas as pesquisas em melhoramento vegetal e as articulações entre os principais atores participantes do processo. Em meio às mudanças, a busca por capacitação no desenvolvimento de pesquisas envolvendo as novas tecnologias e também a capacitação nas atividades de proteção de ativos estratégicos e formalização de acordos com os demais atores relevantes são questões-chave a serem internalizadas por parte dos atores envolvidos nessas atividades, notadamente pelas duas IPPs.

A opção pela análise do mercado de sementes foi motivada pela característica que esse insumo estratégico possui, qual seja, o de “transportar tecnologia”, o que o coloca em posição de privilégio na cadeia tecnológica da agricultura, aspecto levantado por Silveira em trabalho de 1985. Com o avanço na produção de sementes geneticamente modificadas (GM), essa característica ficou ainda mais evidente, e dá-se atenção especial a esse assunto neste trabalho. Dada a importância das atividades de melhoramento vegetal para a competitividade agrícola, segurança alimentar e mesmo para as estratégias de desenvolvimento agrícola, as novas tecnologias impõem a necessidade de uma postura ativa por parte do setor público em relação às atividades de pesquisa e de regulamentação.

A análise comparativa entre os dois países deixa clara a vinculação entre a evolução de instituições e organizações e a evolução do ambiente em que essas atuam - quadro legal e regulatório, as preferências e gostos dos consumidores, as trajetórias tecnológicas, as múltiplas formas de interações entre atores do processo inovativo, dentre outros elementos - o que a literatura (notadamente a da Economia Evolucionista) coloca como “co-evolução” entre instituições. Boa parte das questões que afetam o ambiente no qual as instituições estão inseridas será discutida nos capítulos que compõem a tese, tais como: a agenda da pesquisa pública frente às possibilidades de desenvolvimento agrícola, as estratégias e articulações dos atores envolvidos nas atividades de pesquisa e comercialização de sementes, o histórico da introdução de sementes GM na Argentina e no Brasil, as implicações das possíveis alterações nos marcos legais relacionados à apropriação dos frutos do processo de inovação em melhoramento vegetal, a formação e estruturação dos sistemas de inovação agrícola nos dois países, as políticas internas da Embrapa e do INTA de articulação com os demais atores participantes do processo de pesquisa, entre outros aspectos.

Optou-se pelo comparativo Brasil e Argentina<sup>1</sup> pela tradição que os dois países possuem nas atividades de pesquisa agrícola e pela importância de ambos no mercado internacional de grãos. As estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, na sigla em inglês) revelam que a Argentina se destaca por ser um dos principais exportadores mundiais de trigo, ao passo que o Brasil é um dos principais importadores desta cultura, mesmo com o avanço que vem sendo verificado na produção interna e apesar de já ter quase atingido a autosuficiência em meados da década de 1980 (Alves, 1991; Brum e Müller, 2008). Em relação ao milho, os dois países também possuem importância considerável no mercado mundial, seja pelo expressivo consumo interno, como é o caso do Brasil, notadamente devido à indústria de rações, ou pela importância dos dois países nas exportações mundiais do cereal. Em relação à soja, que é a principal cultura cultivada nos dois países, a importância no mercado externo é ainda maior. Os dados da safra 2007/08 revelam que o volume produzido nos dois países corresponde

---

<sup>1</sup> O estudo da situação argentina foi favorecido pelo estágio realizado pelo autor em Buenos Aires, no âmbito do convênio entre o Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/UNICAMP) e o Programa de Pós-graduação em Política e Gestão de Ciência e Tecnologia, da Universidade de Buenos Aires (UBA), nos meses de novembro e dezembro de 2006, e também por viagens realizadas em 2007 à capital argentina com o intuito de apresentar trabalhos acadêmicos, de realizar novas entrevistas e de levantar mais dados referentes à organização da pesquisa agrícola no país vizinho. As informações obtidas com a pesquisa bibliográfica e com as entrevistas realizadas foram fundamentais para a realização do presente estudo.

praticamente à metade da produção e das exportações mundiais da oleaginosa. Apenas os Estados Unidos possuem maior produção e potencial exportável de soja do que Brasil e Argentina (USDA, 2008).

Brasil e Argentina se destacam também na oferta mundial de produtos GM. Os dois países adotaram estratégias distintas em relação à introdução dessa nova tecnologia em seu território: a Argentina adotou uma política liberalizante, apostando nos transgênicos como forma de ampliação de sua competitividade agrícola; o Brasil adotou uma postura mais cautelosa, mas acabou por liberar o plantio da soja GM<sup>2</sup> em função, entre outras coisas, da já expressiva utilização dessas sementes pelos produtores rurais (que adquiriram as sementes no mercado paralelo).

A tese está estruturada em forma de artigos escritos pelo autor, em co-autoria com a orientadora e com o co-orientador.<sup>3</sup> Os seis artigos, que são os capítulos que compõem a tese, foram divididos

---

<sup>2</sup> A soja é a principal cultura em termos da área mundial ocupada com sementes GM. A área ocupada foi de 65,8 milhões de hectares em 2008, o que representa 53% da área global ocupada com culturas com essas características. As lavouras de milho GM somaram 37,3 milhões de ha (30% do total), as de algodão GM 15,5 milhões de ha (12%) e as de canola GM 5,9 milhões de ha (5%). A área global ocupada com lavouras GM está fortemente concentrada em três países: Estados Unidos, com 62,5 milhões de ha; Argentina, com 21 milhões de ha; e Brasil, com 15,8 milhões de ha (James, 2009).

<sup>3</sup> Todos os artigos foram publicados em revistas avaliadas pelo sistema de classificação de periódicos, anais, revistas e jornais da CAPES - o Sistema Qualis. Este formato está amparado no Artigo 2o. da CCPG 01/2008 do Instituto de Geociências da Unicamp que estabelece: “A critério do orientador e com aprovação da CPG da Unidade, os capítulos e os apêndices poderão conter cópias de artigos de autoria ou de co-autoria do candidato, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, escritos no idioma exigido pelo veículo de divulgação.” Por sua vez, a Sub-Comissão de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica, em Deliberação n. 03/2006, já havia aprovado tal formato para dissertações e teses. No caso destas últimas, são exigidos “quatro artigos (que podem ser em co-autoria, o aluno sempre como primeiro autor) aceitos para publicação em periódicos nacionais classificados com A ou B no Qualis. Alternativamente, serão aceitos três artigos se um deles tiver sido aceito para publicação em periódicos classificados com internacional A ou B da Qualis”. Dos seis artigos que compõem a tese, cinco deles foram submetidos à publicação no ano de 2008. Dessa forma, a opção pelas Revistas foi baseada na antiga classificação do Sistema Qualis, além de serem Revistas relevantes para a discussão dos temas contemplados nos artigos. Os cinco artigos foram publicados nas seguintes Revistas: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (CTS), classificada como Internacional B; *Espacios* e *Informe GEPEC*, classificadas como Nacional A; e *Estudios Sociedade e Agricultura e Informações Econômicas*, classificadas como Nacional B. Todos os conceitos são relativos aos critérios da área interdisciplinar. No início de 2009 foram divulgados novos critérios de avaliação pela CAPES. A principal mudança foi em relação à unificação dos conceitos. Com isso não há mais a estratificação segundo a circulação dos veículos de publicação da produção científica (local, nacional e internacional) e a sua qualidade (A, B, C). Pela nova estratificação, a escala de conceitos é formada por oito estratos (A1, A2, B1 a B5 e C). Dos seis artigos que compõem a tese, um deles foi enviado para ser avaliado para publicação no *Journal of Technology Management and Innovation* (JOTMI) em abril de 2009. Portanto, a escolha pela Revista foi baseada nos novos critérios do Sistema, pelos quais é classificada como B1 na área interdisciplinar. Vale destacar também que das seis Revistas para as quais os artigos foram submetidos, três delas são nacionais e as outras três internacionais. Todas as internacionais são indexadas à base SciELO em seus respectivos países: CTS, na Argentina; *Espacios*, na Venezuela; e JOTMI, no Chile. Das nacionais, a *Estudios*

em três partes, cada uma delas composta por dois artigos, e tratam, sobremaneira, de pontos relevantes de um complexo processo co-evolutivo entre os campos tecnológico, produtivo, institucional e regulador envolvendo a pesquisa, produção e comercialização de sementes no Brasil e na Argentina. A fronteira entre essas partes - e mesmo entre os artigos - é bastante tênue. O segundo capítulo, por exemplo, por tratar das especificidades do mercado de sementes, trabalha com questões que serão retomadas, em parte, nos demais capítulos.

O primeiro grupo de artigos, que forma a primeira parte da tese, é composto pelos trabalhos mais focados no papel da pesquisa pública e das articulações público-privadas no processo de organização da pesquisa agrícola, o que passa pela discussão das trajetórias da pesquisa agrícola e das especificidades dos mercados de sementes. O segundo conjunto é composto por artigos relacionados ao processo de co-evolução tecnológica e institucional nas atividades de melhoramento vegetal. Apresenta-se o complexo processo que envolveu a introdução de sementes GM na Argentina e no Brasil, os problemas decorrentes da pirataria de sementes e as propostas de mudanças nas legislações de proteção de cultivares nos dois países para se combater esse mercado paralelo. Na terceira parte são discutidas as questões envolvendo a organização do mercado de sementes nos dois países, utilizando-se como referência a forma de atuação e as estratégias da Embrapa e do INTA na pesquisa e na comercialização de sementes.

Na seqüência desta apresentação são levantadas as principais questões teóricas e conceituais relacionadas à tese, no que respeita, diretamente, as trajetórias evolutivas (e co-evolutivas) da organização da pesquisa agrícola - pano de fundo para os argumentos aqui propostos e desenvolvidos.

Muito tem se discutido nas últimas décadas sobre os principais determinantes do processo inovativo. Alguns desses estudos identificaram como sendo as forças de mercado as principais responsáveis pela mudança técnica. Por essa ótica, inspirada em modelos econômicos convencionais, haveria uma indução pela demanda (*demand pull*), com o processo de inovação sendo guiado pelas demandas de mercado de modo a satisfazer certas “necessidades”. Outros modelos consideram que os avanços científicos e tecnológicos são os principais determinantes do

---

Sociedade e Agricultura é indexada à *SciELO Social Sciences English Edition*. Além dos artigos publicados nessas Revistas, nas conclusões da tese será feita referência a outro artigo publicado recentemente no *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*. Os artigos serão apresentados na tese segundo os critérios de formatação exigidos pelas revistas.

processo inovativo. Os modelos que caracterizam essa abordagem, que se diferenciam significativamente dos modelos de indução pela demanda, são conhecidos como sendo os de “impulso pela ciência” ou “impulso pela tecnologia” (*science push* ou *technology push*). Essa abordagem, em grande medida, está relacionada ao modelo linear de inovação, que compreende o processo inovativo a partir de uma concepção unidirecional “ciência-tecnologia-produção”.

A partir da superação da visão fragmentada de oferta e demanda de tecnologia explicitada nos modelos anteriores, Dosi (1982 e 1984/2006) define seu modelo de determinantes e de direções da mudança técnica. Em sua avaliação, a tecnologia é um conjunto prático e teórico de parcelas do conhecimento, que envolve *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos, além da infra-estrutura física referente aos equipamentos. Uma parte desincorporada da tecnologia compõe-se de *expertise* específica, que é proveniente tanto de soluções tecnológicas do passado como do conhecimento e das realizações do estado da arte. Por essa ótica, a tecnologia inclui a percepção de um conjunto limitado de possíveis alternativas tecnológicas atuais e de possíveis desenvolvimentos futuros. “Em outras palavras, conforma um conjunto limitado, mas não bem definido de caminhos a seguir” (Salles-Filho, 1993).

Com essa visão ampla de tecnologia, G. Dosi define paradigma tecnológico (em analogia ao conceito de paradigma científico desenvolvido por Thomas Kuhn) como um modelo e um padrão de seleção de problemas tecnológicos *seleccionados*, baseados em princípios *seleccionados*, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais *seleccionadas* (grifos do próprio Dosi). O paradigma tecnológico inclui uma série de escolhas (*trade-offs*) técnicas e econômicas feitas pelos agentes econômicos em situações determinadas. Essas escolhas, ao estarem contidas num determinado arcabouço técnico-produtivo, conformam as trajetórias tecnológicas, que são a direção do avanço no interior de cada paradigma tecnológico ou o padrão de solução normal de problemas em um paradigma tecnológico. Ainda segundo o autor, o paradigma tecnológico incorpora fortes prescrições sobre as direções da mudança técnica a perseguir e a negligenciar, o que implica em capacidade de exclusão em relação a outras alternativas inicialmente possíveis.

Nessa avaliação, “uma trajetória tecnológica pode ser representada pelo movimento dos balanços multidimensionais entre as variáveis tecnológicas definidas como relevantes pelo paradigma” (Dosi, 1984/2006, p.45), sendo o progresso definido como o aperfeiçoamento desses balanços. O autor apresenta algumas características dessas trajetórias: a) podem ser mais genéricas ou mais

circunscritas; b) geralmente apresentam complementaridades entre diversas formas de conhecimento, experiência, habilidades etc., implicando que o desenvolvimento maior ou menor de uma determinada tecnologia pode estimular ou impedir desenvolvimento em outras; c) a *fronteira tecnológica* pode ser definida como o mais alto nível alcançado em relação a uma trajetória tecnológica, com respeito às dimensões tecnológicas e econômicas relevantes; d) o progresso numa trajetória é parcialmente dependente de características cumulativas, o que significa que a probabilidade de futuros avanços também se relaciona com a posição que uma empresa ou país já ocupam *vis-à-vis* a fronteira tecnológica existente; e) quando uma trajetória é muito “poderosa” (do ponto de vista técnico e econômico) pode haver dificuldade em mudar para uma trajetória alternativa; e f) é questionável a idéia de se avaliar *a priori* a superioridade de uma trajetória sobre outras possíveis, o que ressalta a natureza incerta da atividade de pesquisa.

Argumentação semelhante é realizada por Nelson e Winter (1977 e 1982/2005). Os autores definem que as trajetórias naturais são os caminhos trilhados pelo desenvolvimento tecnológico e que, depois de selecionadas e estabelecidas, apresentam um impulso próprio. Os autores consideram que certas trajetórias naturais são comuns a um amplo espectro de tecnologias, como a exploração progressiva de economias de escala latentes e o aumento da mecanização das operações antes feitas manualmente. Essas trajetórias caracterizaram a dinâmica da inovação no século XIX e ainda permanecem bastante atuais ao lado de “novas” trajetórias criadas no século XX, como a exploração de um melhor entendimento da eletricidade e a conseqüente criação e aprimoramento de componentes elétricos e eletrônicos e também os desenvolvimentos semelhantes em relação às tecnologias químicas.

As trajetórias naturais podem ser específicas a uma tecnologia particular ou podem ser genericamente definidas como “regime tecnológico”, que pode ser entendido como o complexo de unidades produtivas, de sociedades e disciplinas profissionais, de programas universitários de treinamento e pesquisa, e de arranjos legais e institucionais que promovem e restringem a mudança tecnológica ao longo das trajetórias (Dosi e Nelson, 1994).

Freeman e Perez (1988) utilizam a expressão “paradigma tecnoeconômico”, ao invés de “paradigma tecnológico”, porque consideram que a análise do processo competitivo deve incluir

outros elementos além do progresso técnico<sup>4</sup>. Segundo eles, “as mudanças envolvidas vão além de tecnologias específicas de produtos e processos e afetam a estrutura de custos e as condições de produção e distribuição do sistema” (p.47). A essência desse conceito corresponde às idéias acima destacadas de Nelson e Winter relativas às trajetórias naturais e à formação de um regime tecnológico. O conceito de paradigma tecnoeconômico é alinhado à idéia schumpeteriana de ciclos de crescimento e de “ondas de destruição criadora”. Ao longo desses ciclos de crescimento, as novas tecnologias muitas vezes não são bem acolhidas pelas estruturas institucionais vigentes, o que provoca um processo de reestruturação institucional de modo a dar suporte ao novo paradigma.

Por essa perspectiva, na transição entre os paradigmas ocorre uma forte interação entre o processo de mudanças tecnológicas, organizacionais e institucionais, o que afeta a economia como um todo e dá uma nova dinâmica às formas de organização da sociedade. Esse processo de mudanças tecnológicas e institucionais é baseado em um conjunto de instituições de suporte, as quais são “construídas” ao longo desses períodos de transformações. Para os autores, o paradigma tecnoeconômico fordista - que caracterizou o período entre 1940-1980, que teve como fator-chave os derivados de petróleo e como indústrias-chave a automobilística, aeronáutica e de bens de consumo duráveis e cuja organização industrial esteve baseada na competição oligopolista - foi substituído, embora ainda permaneça bastante atual, pelo paradigma baseado nas tecnologias de informação e comunicação - que tem como fator-chave os microcomputadores e como indústrias-chave as de produtos eletrônicos, serviços de informação, hardware e software e cuja forma de organização industrial é a formação de redes de firmas (Freeman e Perez, 1988).

Conforme sintetiza Salles-Filho (1993), pela ótica schumpeteriana as instituições podem contribuir para a articulação de comportamentos regulares nas trajetórias tecnológicas de duas formas: no sentido tradicional, como organizações não lucrativas - tais como instituições públicas de pesquisa, universidades etc. -, e também como toda forma de organização, de convenções e de

---

<sup>4</sup> Os autores apresentam uma taxonomia dos vários tipos de mudanças técnicas: inovações incrementais, que geralmente surgem a partir de invenções e aperfeiçoamentos realizados por engenheiros ou por outros profissionais diretamente ligados ao processo produtivo e/ou por sugestões dos usuários; inovações radicais, que são eventos descontínuos, geralmente produto de atividades deliberadas de P&D em empresas, universidades ou instituições públicas de pesquisa; mudanças de sistemas tecnológicos, que dizem respeito a mudanças de longo alcance na economia e geralmente incluem numerosas inovações radicais e incrementais de produtos e processos (“constelações de inovações”); e mudança de paradigma tecnoeconômico, que diz respeito a mudanças tão profundas que afetam o comportamento de praticamente toda a economia (ou de toda ela) (Freeman & Perez, 1988; Freeman, 1987).

comportamento mediado pelo mercado. Ainda segundo o autor, as instituições são parte indissociável do processo evolutivo. Elas aprendem e evoluem no tempo e, assim como no caso das tecnologias, esse processo tem fortes componentes históricos, de aprendizado, de incertezas e de atividades com caráter tácito-específico. “As instituições teriam, nesta perspectiva, *trajetórias institucionais*, mais ou menos vinculadas às trajetórias e aos paradigmas tecnológicos” (p.103). A evolução dessas trajetórias evolutivas das instituições também se define segundo *trade-offs* permanentemente colocados (Dosi e Marengo, 1994).

Pondé (2005) discute os principais elementos da abordagem schumpeteriana em relação às instituições e às mudanças institucionais. O autor considera que devido à grande diversidade institucional de uma economia capitalista, o desenvolvimento de conceitos e definições adequados para a análise “só pode ser um resultado da expansão e maturação dos vários programas de pesquisa hoje existentes” (p.122). A partir de três elementos básicos para um conceito mínimo de instituições - as regularidades nas ações e interações sociais, seu caráter socialmente construído e seu papel no ordenamento ou organização das atividades e processos econômicos - o autor apresenta sua definição conceitual: “Instituições econômicas são regularidades de comportamento, social e historicamente construídas, que moldam e ordenam as interações entre indivíduos e grupos de indivíduos, produzindo padrões relativamente estáveis e determinados na operação do sistema econômico” (p.126).

Castro (2004) - a partir da definição de G. Hodgson, para quem “as instituições são sistemas duradouros de normas sociais estabelecidas e enraizadas que estruturam as interações sociais” - considera que o processo de mudança institucional nos mostra como as sociedades evoluem no tempo. A autora também avalia a relação entre instituições e organizações: as instituições podem ser entendidas como as “regras do jogo” (North, 1990), ao passo que as organizações são os jogadores que, “por meio de sua capacidade, suas estratégias e sua coordenação, também exercem influência na criação ou na evolução das próprias regras do jogo, ou, em outras palavras, nas instituições já existentes e/ou novas”. Ainda segundo a autora, embora as organizações também sejam instituições, as primeiras podem ser definidas pelas suas estratégias. A partir dessa dimensão estratégica é possível definir a natureza específica das organizações. É a partir dessas estratégias que organizações/instituições, como as IPPs, podem melhor se adaptar ao seu meio e também se antecipar às principais mudanças. Dada a natureza evolutiva das trajetórias

tecnológicas, as estratégias ocupam um papel central no processo de co-evolução entre tecnologias, instituições e organizações.

Nelson (1994) analisa o processo de co-evolução de tecnologias, estrutura industrial e instituições de suporte. O autor aponta um vasto leque de instituições que podem co-evoluir com a tecnologia, como universidades, sociedades técnicas e mesmo instituições jurídicas envolvendo os direitos de propriedade intelectual e os marcos regulatórios. Dessa forma, o processo de co-evolução é muito complexo, envolvendo não só as ações de empresas privadas, mas também organizações como associações industriais, sociedades técnicas, universidades, tribunais, organismos públicos, legisladores, entre outros.

Nelson (2001) e Nelson e Sampat (2001) diferenciam “tecnologias físicas”, que são fortemente associadas à “engenharia física” ou aos processos a serem executados para se obter um resultado desejado e “tecnologias sociais”, que dizem respeito às formas como o trabalho é dividido e coordenado entre os vários atores envolvidos no processo produtivo. Para os autores, as “duas tecnologias” co-evoluem e juntas direcionam o crescimento econômico. Nesse enfoque, as instituições podem ser vistas como tecnologias sociais que controlam externalidades e conformam ou não padrões de atividades inovativas e outras atividades econômicas. “Por sua vez, as instituições que governam tais externalidades e complementaridades fazem-no também administrando as regras de interação entre os agentes, moldando as crenças destes e as informações a que podem ter acesso, seu *ethos* e suas formas de comportamento” (Cimoli *et al.*, 2007, p.66).

Alguns exemplos do processo de co-evolução entre instituições e tecnologias são apontados por Nelson (2008): com base nos trabalhos de Chandler (1962 e 1977), a ascensão da produção em massa nos Estados Unidos, na última parte do século XIX, que envolveu novas formas de organização das empresas, de relações de trabalho, de financiamento de atividades, de marcos regulatórios (legislação antitruste) etc.; com base em Murmann (2003), o desenvolvimento, no mesmo período, da primeira indústria alemã baseada em ciência - a indústria de corantes sintéticos - que teve como suporte inicial as pesquisas em química orgânica e que levou à organização de laboratórios de pesquisa industrial, a formas mais adequadas de proteção de ativos intelectuais, a novas formas de financiamento à pesquisa por parte do governo etc.; e, por

fim, o exemplo com maiores detalhes diz respeito às interações que têm marcado nas últimas décadas o desenvolvimento de produtos farmacêuticos baseados na biotecnologia.

Nas décadas de 1960 e 1970, os avanços na biologia molecular e a criação dos processos básicos utilizados na moderna biotecnologia foram o divisor de águas para a indústria farmacêutica norte-americana. Naquele momento, várias linhas de pesquisa universitária se mostravam promissoras comercialmente e novas empresas de base biotecnológica foram formadas por esses pesquisadores. Isso foi possível pela tradicional abertura que as universidades norte-americanas dão aos seus pesquisadores para o desenvolvimento de atividades empresariais e também pelo desenvolvimento de empresas de capital de risco que aportaram recursos para as *biotech startups*. Estas duas características do quadro institucional norte-americano devem ser consideradas como parte de um ambiente institucional favorável à iniciativa empresarial. Outro fator chave para o sucesso dessas empresas foi o maior nível de proteção, via patentes, para os produtos de base biotecnológica e a possibilidade de transferência dessas tecnologias, via licenciamento, das universidades para as empresas.<sup>5</sup>

A análise dos três casos apontados por R. Nelson indica o processo de complementaridade entre tecnologias sociais e físicas e revela a importância das instituições pela forma como elas dão suporte e moldam as tecnologias. Nos casos analisados, além da evolução das bases do conhecimento tecnológico, diversas outras variáveis foram influenciadas pelo e influenciaram o desenvolvimento daquelas indústrias, como as formas de financiamento às atividades inovativas, novos padrões de qualificação para os trabalhadores, novas formas de articulação entre universidades e empresas, a forte intervenção do governo de modo a construir um novo quadro regulatório, entre outros aspectos.

A agricultura, tal como a conhecemos hoje, também é fruto de um longo período de evolução - e de co-evolução - de tecnologias e instituições. As transformações mais significativas ocorreram no período que se seguiu à Segunda Guerra Mundial, basicamente a partir da segunda metade do século passado. Conforme Salles-Filho (1993), esse período foi o de “consolidação de um

---

<sup>5</sup> Essas duas situações são bastante particulares ao caso norte-americano: uma decisão judicial de 1980 possibilitou o patenteamento de produtos biotecnológicos e, praticamente no mesmo período, o Congresso norte-americano aprovou a *Bayh-Dole Act*, que permitiu às universidades, institutos de pesquisa e pequenas empresas reterem a titularidade de patentes derivadas de pesquisas financiadas com recursos públicos federais e transferirem essas tecnologias para terceiros (Nelson, 2008).

conjunto de paradigmas e trajetórias cujas origens e cujos caminhos percorridos foram distintos, não coordenados em sua essência e, portanto, não concebíveis como partes de um todo harmônico a ser formado no futuro” (p.06). Em sua avaliação, esse conjunto de transformações é resultado, não esperado, de um processo histórico evolutivo, não sendo correta a interpretação de que as mudanças ocorridas no período foram devido a um “pacote tecnológico” minuciosamente planejado de modo a transformar as bases da agricultura nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Na verdade, na virada do século XIX para o XX já se observava o início da formação do paradigma tecnológico da “agricultura moderna” devido ao uso, ainda que de forma introdutória e não sistemática, de tratores e implementos, fertilizantes químicos, sementes melhoradas, controle químico de pragas e doenças e também uma crescente integração da agricultura à indústria processadora de alimentos e matérias-primas (Kautsky, 1986).<sup>6</sup> Ao longo da primeira metade do século XX, esse padrão foi se fortalecendo com a expansão que ocorria com a indústria química, do uso do petróleo e de seus derivados, do emprego de equipamentos elétricos e do estabelecimento dos métodos de melhoramento vegetal (notadamente em relação à produção de sementes híbridas). No Pós Segunda Guerra, o segmento de pesticidas passa a representar parte indissociável desse padrão tecnológico, o que contribuiu com a forte complementaridade entre as diversas tecnologias produzidas para a agricultura (Salles-Filho, 1993).<sup>7</sup>

Esse mesmo autor apresenta as principais características desse padrão tecnológico: i) o grau de complexidade do processo produtivo na agricultura, no qual se destacam heterogeneidades e complementaridades entre os diversos insumos e técnicas; ii) a crescente aproximação da agricultura à economia como um todo; iii) a busca por incremento de produtividade, seja da terra, seja do trabalho; e iv) o fato de sua constituição ter se dado de forma histórica e cumulativa,

---

<sup>6</sup> Kautsky, nesta obra originalmente publicada em 1899, analisa, sob o ponto de vista marxista, o desenvolvimento do capitalismo no campo. O autor descreveu as principais transformações referentes ao caráter capitalista da, por ele denominada, “agricultura moderna”.

<sup>7</sup> Silveira (2008) apresenta cinco transformações ocorridas na segunda metade do século XX, as quais foram constituindo os componentes do que hoje se denomina agronegócio: 1) revolução agrícola, na forma de especialização produtiva em torno de cultivos especializados; 2) prolongamento da IIa. Revolução Industrial, com a combinação de insumos químicos e mecanização agrícola; 3) revolução nos transportes e das fontes de energia; 4) revolução nas telecomunicações, com a possibilidade de alterar as rotinas de previsão de safras, de formação de preços nos mercados agrícolas e financeiros etc.; e 5) revolução da base biológica, do melhoramento genético convencional até a moderna biotecnologia, passando pela multiplicação de dispositivos biológicos, de inoculantes a organismos produtores de especialidades e voltados para certas funções nutricionais específicas.

estruturando-se durante mais de um século. “O padrão tecnológico moderno é resultado de uma combinação, no tempo, de diferentes trajetórias tecnológicas, que apresentaram elementos convergentes fortes, mas que não estavam previamente identificadas, nem tampouco evoluíram à mesma época, com o mesmo ritmo e a mesma direção” (p.39).

A partir da tipologia de K. Pavitt (1984) - que classifica os setores industriais conforme suas diferentes características em relação às fontes de tecnologia, as demandas dos usuários e as possibilidades de apropriação - a agricultura seria, em relação à sua dinâmica inovativa mais geral, classificada como sendo “dominada pelo fornecedor”.<sup>8</sup> Porém, Possas *et al.* (1996) indicam a necessidade de observar mais detalhadamente os aspectos que moldam as trajetórias tecnológicas da agricultura.<sup>9</sup> Indo além, portanto, da tipologia de Pavitt, os autores sugerem que: i) não há uma trajetória tecnológica geral para a agricultura, a qual se caracterize pela homogeneidade tecnológica e competitiva - pelo contrário, existem diferenças significativas entre, por exemplo, as inovações químicas que englobam pesticidas e fertilizantes, duas indústrias radicalmente diferentes em suas atividades de pesquisa; a indústria de sementes também não é homogênea, como em relação à produção de sementes híbridas e variedades, nas quais as condições de apropriabilidade são bastante distintas etc.; ii) o conceito de trajetória tecnológica não pode ser tomado como um conceito setorial amplo, mas sim ligado a determinadas tendências da dinâmica competitiva dos mercados; e iii) as trajetórias das indústrias relacionadas à agricultura devem ser consideradas nas suas inter-relações com os mercados agrícolas.

Essa interpretação, de inspiração neoschumpeteriana, rompe com as limitações decorrentes da separação esquemática das inovações em biológicas, físico-químicas e mecânicas, a qual acaba determinando um caráter estritamente funcional e reativo ao desenvolvimento tecnológico na agricultura. As interpretações a partir do estudo das trajetórias tecnológicas permitem uma melhor compreensão da complexidade do regime tecnológico da agricultura pelos seguintes motivos: 1) identificam as diferentes estratégias inovadoras dos diversos segmentos que formam

---

<sup>8</sup> A tipologia de Pavitt é composta pelos seguintes setores: os “dominados pelos fornecedores” (*supplier dominated*); os “intensivos em produção” (*production intensive*), subdivididos em “intensivos em escala” (*scale intensive*) e “fornecedores especializados” (*specialized suppliers*); e os baseados em ciência (*science based*). Posteriormente o autor incluiu também os setores “intensivos em informação” (*information intensive*) (Bell & Pavitt, 1993).

<sup>9</sup> Nesse sentido, algumas indústrias podem ser classificadas como “baseadas em ciência” (a de pesticidas e de sementes), outras como “intensivas em escala” (a de fertilizantes químicos), “fornecedor especializado” (a de máquinas e implementos agrícolas), “dominados pelo fornecedor” (a indústria de alimentos) e “intensivas em informação” (as que prestam serviços especializados) (Possas *et al.*, 1996).

o padrão tecnológico moderno, contrariamente às interpretações usuais que assumem a origem disciplinar das tecnologias como uma explicação; 2) evitam que as interpretações históricas sejam feitas de forma simplificada, nas quais as tecnologias podem ser consideradas uma solução "natural" aos problemas agrícolas; e 3) permitem uma interpretação dinâmica do processo de inovação por meio de uma abordagem evolutiva (Possas *et al.*, 1996; Salles-Filho, 1993; Silveira, 2008).

Para Buainain *et al.* (2002), as trajetórias tecnológicas da agricultura são entendidas “como a articulação no tempo entre inovações geradas por diversas fontes de inovação e as diferentes formas de organização da produção agrícola” (p.64). Essa articulação envolve os atributos do processo inovativo (as oportunidades tecnológicas, os mecanismos de apropriabilidade e a busca de cumulatividade) que interagem com os processos seletivos que operam na economia, que compreendem tanto os efeitos de destruição criadora e o efeito de afastamento de certos agentes de determinadas opções tecnológicas. Ainda segundo os autores, o resultado dessa interação é a configuração de padrões de inovação relativamente estáveis e que vão se desdobrando segundo certos critérios. No caso das trajetórias tecnológicas que caracterizaram o período de modernização da agricultura, esses critérios foram o aumento da produtividade da terra e do trabalho.<sup>10</sup>

Em relação aos processos de melhoramento vegetal, a profunda transformação na agricultura esteve associada ao processo histórico, ocorrido fundamentalmente entre as décadas de 1950 e 1960, que se convencionou chamar “Revolução Verde”. O efeito mais visível dessa “Revolução” foi a difusão de novos métodos de manejo e de variedades de alto rendimento de trigo, milho, arroz e soja (variedades muito dependentes de insumos químicos), o que teve impacto expressivo no crescimento da produtividade agrícola em países da Ásia, América Latina e, em menor medida, da África. O aumento na produtividade das lavouras contribuiu para a ampliação na oferta de alimentos, algo bastante desejável em um contexto caracterizado pelas preocupações quanto à segurança alimentar global. Por outro lado, outros produtos alimentares importantes nos

---

<sup>10</sup> Buainain *et al.* (2002) apresentam também algumas características estilizadas da atividade agrícola: 1) sua base tecnológica depende de forma direta das condições naturais, o que implica em risco tecnológico e fortes condicionantes às trajetórias tecnológicas da agricultura; 2) essas trajetórias também são afetadas pela indução tecnológica com vários sentidos de causalidade (não apenas dos preços para o desenvolvimento das inovações, mas induzidas por *clusters* de inovações); e 3) a conformação das trajetórias depende, em grande medida, da ação das instituições públicas, devido à importância crucial da agricultura e ao caráter de bem público de vários tipos de inovação tecnológica.

países em desenvolvimento “não foram objeto de um esforço de pesquisa importante” (Mazoyer e Roudart, 2001).

As pesquisas em melhoramento vegetal que deram suporte à Revolução Verde foram desenvolvidas nos Centros Internacionais de Pesquisa Agrícola, financiados por grandes fundações privadas, como as Fundações Ford e Rockefeller. Como as exigências financeiras para a ampliação da estrutura internacional de pesquisa iam além da capacidade das duas fundações, no início dos anos setenta foi criado o Grupo de Consulta para a Pesquisa Agrícola Internacional (*Consultative Group on International Agricultural Research - CGIAR*), formado pelo Banco Mundial, pela Organização para Alimentação e Agricultura (FAO) e pelo Programa para o Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDP) como patrocinadores, mais nove governos nacionais, dois bancos regionais e três fundações (Hayami e Ruttan, 1988). A organização de uma rede internacional de pesquisa agrícola, organizada em torno do CGIAR, foi fundamental para a consolidação desse modelo de pesquisa e transferência internacional de materiais genéticos.<sup>11</sup> Segundo estimativas do próprio CGIAR, sem os investimentos realizados por intermédio dessa rede a produção mundial seria entre 4% e 5% menor, os países em desenvolvimento produziriam entre 7% e 8% menos alimentos, os preços internacionais de alimentos e cereais seriam entre 18% e 21% mais altos e entre 13 e 15 milhões mais crianças sofreriam de má nutrição.<sup>12</sup>

Atualmente, porém, questiona-se a capacidade do CGIAR em continuar disponibilizando tecnologias agrícolas para os países em desenvolvimento, especialmente no caso dos produtos GM. Isso é decorrente do baixo nível de investimentos que vêm sendo realizados em biotecnologia por parte dos centros de pesquisa associados a ele e também por conta dos direitos de propriedade intelectual a que estão sujeitas essas tecnologias. Neste novo momento, as grandes empresas transnacionais assumiram a posição de liderança mundial na pesquisa e na comercialização de produtos GM (FAO, 2004; Traxler, 2003; Pingali e Traxler, 2002).

---

<sup>11</sup> Durante este período, o sistema internacional de pesquisa agrícola era caracterizado por um conjunto de parcerias informais nas pesquisas entre três conjuntos de atores: os Sistemas Nacionais de Pesquisa Agrícola (NARS, na sigla em inglês) dos países industrializados, os NARS dos países em desenvolvimento e uma rede internacional de centros de pesquisa agrícola no âmbito do CGIAR (Spielman, 2007).

<sup>12</sup> Informação obtida em <http://www.cgiar.org/>. Acesso em 01 abr. 2009.

Diante desta movimentação, Falcon e Fowler (2002) apontam a emergência de um novo regime internacional de desenvolvimento e transferência de tecnologias agrícolas, o que deve limitar bastante o desenvolvimento e a transferência de material genético vegetal para os países em desenvolvimento. Os autores apontam quatro componentes principais desse novo contexto internacional:

- as novas disposições em matéria de propriedade intelectual, notadamente em relação a proteção para genes, construções moleculares, “ferramentas biotecnológicas” (*enabling technologies*), entre outros;
- maior concentração de novas tecnologias em um pequeno número de grandes empresas multinacionais, que em um primeiro momento adquiriram empresas sementeiras com o objetivo de explorar as sinergias entre a produção de sementes e de agroquímico e que, em um segundo momento, adquiriram também importantes *biotech start-ups*. A nova estrutura industrial que se formou teve cinco importantes implicações: i) poucas empresas transnacionais possuem importantes bancos de germoplasma e também o controle, via proteção patentária, de importantes “ferramentas biotecnológicas”; ii) a rede de distribuição de sementes e o controle dessas patentes formam “barreiras à entrada” de novas empresas; iii) qualquer instituição de pesquisa, pública ou privada, que pretenda utilizar essas tecnologias deve realizar parcerias com essas empresas; iv) o foco principal das pesquisas realizadas pelas transnacionais é em inovações que podem gerar maiores vendas de sementes e produtos químicos; e v) por conta desse foco, muitas culturas agrícolas (as *orphan crops*) e mesmo países têm recebido baixos investimentos em pesquisa por parte dessas empresas;
- as polêmicas quanto ao consumo de alimentos GM, principalmente nos países europeus, podem impactar negativamente o avanço dessas tecnologias nos países em desenvolvimento; e
- a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e o novo Tratado Internacional da FAO sobre Recursos Genéticos Vegetais constituem, na avaliação dos autores, o quadro

jurídico e ideológico para o novo regime internacional de transferência de germoplasma, que é mais restritivo que o anterior.<sup>13</sup>

Para se atenuar os impactos negativos desses fatores, os mesmos autores consideram vital que os países em desenvolvimento realizem um “*upgrading*” de suas capacidades de pesquisa de modo a desenvolver ou mesmo absorver as tecnologias desenvolvidas em outros países (como as geradas pelo CGIAR). Isso passa, entre outras coisas, pela ampliação nos investimentos na formação de recursos humanos qualificados para a realização dessas atividades. Outro ponto relevante são os estatutos jurídicos relacionados aos recursos genéticos vegetais. O intercâmbio desses materiais é fundamental para os programas de melhoramento genético e foram justamente os países em desenvolvimento os principais beneficiados dos *genebanks* do CGIAR. O ambiente internacional mais restritivo à troca desses materiais e o fato de que os países em desenvolvimento não possuem instalações de armazenagem de recursos genéticos vegetais - situação que aumenta a dependência em relação às fontes estrangeiras - destacam a necessidade de que os contextos políticos e legais sejam mais favoráveis à troca de materiais genéticos. Ainda segundo os autores, a ampliação das parcerias entre os setores público e privado também pode favorecer o desenvolvimento de tecnologias voltadas aos países em desenvolvimento.

A formação desse novo contexto internacional da pesquisa agrícola também é analisada por Fukuda-Parr (2007). A autora destaca o processo de co-evolução entre inovações institucionais e científicas/tecnológicas que estão estruturando o novo modelo agrícola baseado em culturas GM. Segundo ela, esses produtos são fruto das descobertas científicas derivadas das ciências biológicas e também de um novo modelo institucional de pesquisa agrícola, radicalmente diferente daquele característico da Revolução Verde. Enquanto no modelo anterior o setor

---

<sup>13</sup> Os dois últimos componentes alimentaram uma ampla discussão em escala global sobre as implicações desse novo modelo agrícola para a saúde humana, meio ambiente, proteção à biodiversidade, comércio internacional de *commodities*, entre outros aspectos. Por conta da complexidade dos temas, o atual quadro institucional internacional encontra-se em processo de discussão. Por exemplo, em relação aos Direitos de Propriedade Intelectual (DPI) em biotecnologia, Dal Poz *et al.* (2004) comenta que as discussões entre os países refletem dois pontos de vista: a) aquele favorável à proteção intelectual como forma de ampliar os ganhos decorrentes das atividades de P&D em biotecnologia; b) aquele que destaca o direito das populações ao acesso aos bens naturais de suas regiões, a manutenção de práticas agrícolas tradicionais e o direito à repartição de benefícios sobre a exploração de recursos genéticos encontrados nesses territórios. “Quanto mais um país tenha grupos de interesse partidários de cada um desses dois pontos de vista, mais complexo é o desenho de DPI e mais intenso é o debate envolvendo biotecnologia, conservação de recursos genéticos e biodiversidade” (p.351). As diferentes posições dos países no mercado internacional de grãos (exportadores/importadores) também refletem o conflito de interesses em relação ao transporte entre fronteiras de Organismos Vivos Modificados (OVMs) (Borges *et al.*, 2006).

público liderava o processo de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais vegetais, a atual "Revolução Genética" é liderada por um punhado de mega-corporações. Assim, o complexo processo co-evolutivo entre os campos tecnológico, produtivo, institucional e regulador pode trazer profundas implicações para os países envolvidos (Katz e Bárcena, 2004) - os quais devem considerar, mais que antes, as estratégias ou modelos de negócio destas mega-corporações.

A discussão relacionada ao processo de organização da pesquisa agrícola em nível internacional está contemplada no primeiro capítulo da tese, com destaque para as implicações das profundas mudanças decorrentes do maior interesse privado nas atividades de pesquisa e de comercialização de sementes e em relação às novas e velhas questões que afetam a agenda da pesquisa pública. Como dito, diferente do que ocorreu durante o período da Revolução Verde, o setor público não é mais o principal protagonista no modelo atual de pesquisa e transferência internacional de materiais genéticos. Atualmente, o setor privado, organizado em torno das grandes empresas transnacionais, é o principal responsável por essas atividades, muito embora foque suas pesquisas nas culturas que representam os mercados de sementes e agroquímicos mais atrativos, como é o caso da soja, milho e algodão. Isso impacta profundamente os países em desenvolvimento, inclusive aqueles que possuem uma forte estrutura de pesquisa agrícola, como o Brasil.

Nesse novo momento, o desafio colocado ao setor público é buscar novos modelos de parceria de modo a continuar ocupando importantes espaços estratégicos nas atividades de pesquisa em melhoramento vegetal. A Embrapa adota essa postura estratégica ao realizar pesquisas em culturas relevantes para a complexa e diversificada agricultura brasileira. As pesquisas com variedades geneticamente modificadas de soja e feijão são exemplos de como a Instituição está ocupando espaços estratégicos, competindo com o setor privado, no primeiro caso, e ampliando as opções aos produtores rurais, nos dois casos. A postura ativa da Embrapa nas pesquisas voltadas para o desenvolvimento de sementes GM pode ampliar as opções tecnológicas oferecidas aos produtores rurais e também evitar que essa tecnologia fique restrita a poucas empresas e a poucas culturas agrícolas.

O atendimento a outras modalidades de pesquisa, como a agroecológica, para dar um exemplo, também aponta a necessidade de suporte a produtores rurais que desenvolvem suas atividades em diferentes contextos. Dada a diversidade de contextos que caracteriza a agricultura brasileira, a crescente busca por capacitação em novas tecnologias é uma iniciativa que não deve ser

menosprezada para a ampliação e diversificação do escopo da pesquisa agrícola nacional. Vale destacar que as novas técnicas em genética e genômica fornecem uma compreensão mais unificada da biologia das plantas e podem favorecer também os trabalhos em melhoramento convencional, inclusive para as *orphan crops* (Naylor *et al.*, 2004).

Conforme destacam Moura e Martinelli (2004), a Embrapa é uma instituição-chave na formulação de arranjos tecnológicos na indústria de sementes no Brasil. Por conta dessa posição estratégica, a Instituição vem se posicionando de modo a desenvolver novas capacitações e, com isso, gerar sinergias e *spillovers* aos agentes locais e, ao mesmo tempo, ampliar a presença pública em mercados que são atraentes às grandes empresas transnacionais.

O segundo capítulo da tese analisa justamente o mercado de sementes de soja, milho e trigo no Brasil. Os dois primeiros estão entre aqueles que vêm passando por um forte processo de reestruturação. Importantes empresas sementeiras nacionais foram adquiridas por grandes empresas transnacionais, o que alterou a estrutura desses mercados e também contribuiu com a mudança de postura da própria Embrapa. Além das grandes empresas transnacionais e das IPPs, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias na agricultura em geral (e nas atividades de melhoramento vegetal, em particular) são realizados por diversas fontes de inovação, como as empresas privadas nacionais e as estrangeiras (que não realizam atividade de pesquisa no Brasil), as universidades, as empresas de assistência técnica e extensão rural, as fontes privadas na forma de organizações coletivas sem fins lucrativos (as cooperativas de produtores e fundações de apoio à pesquisa) e, de forma crescente, as parcerias entre essas fontes, sejam públicas-públicas, públicas-privadas e, em menor medida, privadas-privadas.

Esses diferentes atores adotam diferentes estratégias para a proteção de seus ativos intelectuais. Nas atividades de melhoramento vegetal, a forma mais utilizada é a Proteção de Cultivares. Com o maior potencial de apropriação dos investimentos em P&D, no final dos anos noventa ocorreu um forte processo de fusões e aquisições de empresas que pesquisavam e produziam sementes de soja e milho, como relatado acima. Do lado do setor público também houve mudanças significativas, com a Embrapa adotando uma postura mais seletiva de articulações no mercado de sementes. O novo ambiente institucional e a nova postura da Embrapa frente aos seus ativos estratégicos - os bancos de germoplasma - impactaram a forma de articulações público-privadas no mercado brasileiro de sementes, com exigência de maior formalização das parcerias. Novas

parcerias foram formadas, outras foram desfeitas. Nesse último caso, o principal exemplo foi entre Embrapa e Fundação Mato Grosso, que não aceitou se enquadrar na nova regulamentação imposta pela Embrapa quanto à titularidade e a divisão dos *royalties*. A análise das parcerias do INTA com o setor privado, realizada na terceira parte da tese, também aponta para uma maior seletividade por parte da IPP em suas articulações no mercado de sementes.

Como dito anteriormente, o novo ambiente no qual estão sendo desenvolvidas as atividades de pesquisa e comercialização de sementes impõe novas estratégias por parte das principais empresas, públicas e privadas, participantes desses processos. Malerba e Orsenigo (1996), a partir da síntese de diversas idéias evolucionistas, consideram que o comportamento das firmas e suas formas de organização são bastante afetados pelo regime tecnológico, que é caracterizado pelas seguintes combinações:

- *Condições de oportunidade* - as quais devem ser analisadas com base em seu nível (que, em termos de ambiente tecnológico, pode ser alto ou baixo, geralmente associado ao grau de desenvolvimento da indústria - estágios iniciais de desenvolvimento industrial representariam maiores condições de oportunidades, estágios mais avançados diminuiriam essas condições) e em relação à pervasividade (*pervasiveness*, que diz respeito ao potencial de aplicação do novo conhecimento ao desenvolvimento de produtos e processos). Nesse sentido, Moura e Martinelli (2004) consideram que as pesquisas em melhoramento de plantas tendem a crescer em volume, em complexidade e em importância econômica devido às oportunidades tecnológicas e às promessas da biotecnologia.
- *Condições de cumulatividade* - dizem respeito ao potencial das inovações e das atividades inovativas de hoje formarem a base e fundamentarem as inovações futuras das empresas. Ou seja, por conta das capacitações adquiridas, é mais provável que as empresas inovadoras se mantenham atuantes em tecnologias específicas e ao longo de trajetórias específicas, comparativamente a empresas que não adquiriram essas capacitações. Nas atividades de melhoramento vegetal no Brasil, a Embrapa se destaca pela cumulatividade do conhecimento, a confiabilidade de suas pesquisas e a posse de um dos maiores bancos de germoplasma do mundo (Moura e Martinelli, 2004).

- *Base do conhecimento* - que é considerada segundo duas dimensões: a) grau de “*tacitness*”, que pode variar de uma situação em que o conhecimento é tácito, local e específico à outra em que ele é codificado, “universal” e relativamente fácil de ser acessado; e b) grau de complexidade, que diz respeito à necessidade de integração de diferentes disciplinas científicas e tecnologias e também o quanto a atividade inovativa pode depender de uma variedade de competências envolvendo processos de produção, natureza dos mercados, características de demanda etc.. As pesquisas referentes à biotecnologia, por exemplo, são bastante complexas, exigem grande capacitação científica e tecnológica por parte dos agentes envolvidos e geralmente são realizadas a partir de redes de pesquisa.
- *Condições de apropriabilidade* - que é relativa à possibilidade de proteção das inovações frente a possíveis imitadores e de se extrair maiores retornos financeiros decorrentes das atividades inovativas. Quanto maior a apropriabilidade, menores serão as condições de imitação de determinada inovação. São várias as formas de proteção das inovações, como patentes, proteção de cultivares, segredos industriais, marcas, inovações contínuas, controle de ativos complementares etc.. Condições de baixa apropriabilidade denotam um ambiente econômico caracterizado por externalidades generalizadas.

Em relação ao último ponto, vale destacar as contribuições seminais de Teece (1986). Para o autor, três conjuntos de fatores explicam como os ganhos decorrentes da inovação podem ser capturados pelo inovador: o regime de apropriabilidade; o estágio/paradigma do *design* dominante; e o acesso a ativos complementares. O primeiro fator refere-se à natureza da tecnologia, que é o grau em que os conhecimentos envolvidos em uma inovação são tácitos ou codificáveis, e à eficácia dos mecanismos legais de proteção. O segundo diz respeito às formas de rivalidade entre inovadores e imitadores nas fases de desenvolvimento de um novo *design* de produto. O terceiro fator é o aspecto chave na definição das estratégias do inovador. Os ativos complementares são os fatores necessários para a exploração comercial de uma inovação - como os serviços de *marketing*, manufatura e suporte pós-vendas - e que podem ser divididos em genéricos (de uso geral que não precisam ser adaptados para a inovação em questão), especializados (envolvem uma dependência unilateral do ativo principal) e co-especializados (envolvem uma dependência bilateral). A identificação dos ativos complementares molda a própria definição das estratégias do inovador em relação à forma de interação com o produtor

desses ativos, o que destaca formas de cooperação entre firmas conforme a natureza dos ativos complementares (quanto mais especializados forem os ativos, maior a tendência à integração vertical).

Esses debates e proposições ajudam a entender os diferentes graus de apropriabilidade no mercado de sementes - reforçando as colocações feitas por Possas *et al.* (1996) comentadas anteriormente. No segmento de sementes híbridas, cujo principal exemplo é o milho, a forma de proteção utilizada pelos obtentores é o segredo das linhagens parentais que as originaram, o que dificulta a ação dos imitadores. A hibridação oferece uma vantagem adicional às empresas sementeiras: como apenas a primeira geração de híbridos é adequada para o plantio, a reutilização de sementes por parte do produtor é prática pouco comum. Adicionalmente, a proteção no caso dos híbridos é ampliada pela marca, que nesse caso é um importante ativo complementar, o que torna esse segmento o *filet mignon* do mercado de sementes (Carvalho e Carvalho Filho, 1998).

No mercado de sementes não-híbridas, como é o caso dos mercados de soja e trigo, o regime de apropriabilidade é significativamente mais frágil. Mesmo com uma legislação específica para a proteção das obtenções vegetais, o mercado de sementes dessas culturas é bastante afetado pelas transações ilegais, as chamadas “sementes piratas”.

A limitada apropriabilidade no mercado de sementes é uma situação bastante comum no Brasil e na Argentina, como destacado no terceiro e quarto capítulos da tese. O expressivo avanço na utilização de sementes de soja GM nos dois países está bastante relacionado à utilização de sementes piratas. Na verdade, como será destacado no terceiro capítulo, o avanço na produção de soja GM na Argentina foi favorecido por um conjunto de circunstâncias específicas, como o avanço nas técnicas de plantio direto, o baixo custo do herbicida glifosato, a ampliação nas exportações argentinas dos produtos derivados do complexo soja, a opção por parte do governo argentino pela rápida liberação de produtos GM como forma de ampliação da competitividade agrícola, entre outros aspectos.

Para Regúnaga *et al.* (2003), a adoção da soja RR na Argentina constitui um dos casos de maior dinamismo na incorporação massiva de uma inovação tecnológica na história da agricultura mundial. Cinco anos após a liberação para o plantio em escala comercial, a área ocupada com a soja RR representou 95% da área total ocupada com soja no país. O processo de difusão dessa nova tecnologia se deu de tal forma que reforçou a utilização de outras tecnologias (plantio

direto, aumento no consumo do glifosato etc.), exigiu uma nova estrutura institucional para a regulamentação do setor e também levou a um novo modelo de organização da produção agrícola argentina (Bisang, 2004). Para Newell (2009), diversos fatores, entre eles o forte poder das empresas transnacionais instaladas na Argentina e a opção por parte do governo argentino em “apostar” nessa tecnologia, contribuíram para uma “bio-hegemonia” dessa opção tecnológica e, nas palavras de alguns ativistas, o país atualmente é “*La República Unida de la Soja*”.

O Brasil foi o último país entre os grandes exportadores a liberar o plantio de produtos GM. A liberação oficial para o plantio de soja GM no Brasil ocorreu em 2005. Porém, desde o final dos anos noventa o plantio de soja GM era uma realidade na região Sul do país, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul. O mercado paralelo de sementes na Argentina estava tão aquecido que acabou “transbordando” para o mercado brasileiro. Com o tempo a situação acabou se “institucionalizando” e a oferta de sementes piratas de soja GM passou a ser prática comum na região Sul do país. Por conta dessa situação, o governo brasileiro se viu obrigado a legalizar uma situação de ilegalidade. Antes da liberação definitiva, o governo já havia autorizado, por meio de medidas provisórias, o plantio de soja transgênica no Rio Grande do Sul nas safras 2003/04 e 2004/05.

Nos dois países verifica-se uma forte “debilidade institucional” no mercado de sementes. No Brasil, enquanto não havia consenso sobre a liberação ou não do plantio da soja RR, nos locais em que a soja importada ilegalmente da Argentina se adaptava às condições de clima e solo, o plantio avançou rapidamente. Esse crescimento se deu em detrimento das sementes de soja convencional produzidas de forma legal, fato que teve impacto significativo nas instituições de pesquisa, públicas e privadas, e nas empresas multiplicadoras de sementes. Para atenuar o problema, muito tem se discutido em relação a alterações nas legislações de proteção de cultivares, o que em tese reduziria a pirataria de sementes.

O quarto capítulo da tese discute as leis de propriedade intelectual em melhoramento vegetal no Brasil e na Argentina, com especial atenção às leis sobre proteção de cultivares. Essa forma de proteção é distinta ao patenteamento industrial, sendo considerada uma forma *sui generis* de proteção. Essa forma alternativa de proteção é devido às especificidades das atividades de melhoramento vegetal. A forma mais utilizada para a proteção *sui generis* tem como base as Convenções da União para a Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV).

Apresentam-se no capítulo as principais características das Leis de Proteção de Cultivares nos dois países e a forma como elas se baseiam nas Convenções da UPOV. São apresentados os principais argumentos daqueles que propõem alterações nas legislações de cultivares de modo a ampliar o direito dos obtentores (que são as instituições envolvidas com as atividades de melhoramento vegetal). Porém, o argumento que se defende é que mudanças de diversas ordens são necessárias para se fazer frente ao mercado de sementes ilegais, que é bastante expressivo nos dois países. Há uma institucionalidade a ser trabalhada e isso vai muito além de possíveis mudanças nas legislações. Este capítulo ressalta a idéia de que as definições presentes na legislação de cultivares também devem estar articuladas com as políticas de intervenção pública no mercado de sementes. A ampliação nos direitos dos obtentores, por si só, não significa ampliação nos investimentos em pesquisa agrícola.

Tripp *et al.* (2007) consideram que as leis que estabelecem a propriedade intelectual nas atividades de melhoramento vegetal (*Plant Variety Protection*) podem ser usadas de modo a organizar o mercado de sementes, seja por possibilitar um maior nível de apropriação por parte das empresas das sementes por elas desenvolvidas, ou mesmo para que o setor público possa estabelecer uma melhor forma de articulação com as empresas sementeiras encarregadas com a multiplicação e comercialização de sementes. Os autores utilizam a parceria entre a Embrapa e a Unimilho (União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional) para destacar esse modelo de articulação público-privada.

Fischer e Byerlee (2001) também destacam a Embrapa como um exemplo a ser seguido pelas demais IPPs dos países em desenvolvimento pela estruturação de suas atividades de proteção de ativos e pelas articulações que possui com indústria sementeira nacional. Porém, os autores consideram que deve haver uma divisão do trabalho no processo inovativo de modo a evitar uma sobreposição entre as ações desenvolvidas pelos setores público e privado. Por essa ótica, seria interessante evitar um possível efeito *crowding-out* do gasto público em relação ao privado. O desejável, portanto, é que o setor público desenvolva suas atividades em mercados pouco atrativos ao investimento privado, corrigindo *falhas de mercado* e ofertando bens públicos.

Essa forma de análise é muito próxima à abordagem mais convencional do pensamento econômico. Para Pessôa e Bonelli (1998, p.02), “uma parcela considerável da tecnologia agrícola é, em geral e internacionalmente, um bem público gerado principalmente pelas instituições

governamentais de pesquisa”. Ainda segundo os autores, a intervenção governamental em pesquisa agrícola aplicada é necessária em razão de *falhas de mercado* ou pelo fato de os retornos referentes a investimentos em tecnologia não serem totalmente apropriáveis dadas as externalidades transmitidas por imitação, mobilidade da mão de obra e conseqüente intercâmbio de informações etc.. Para Araújo *et al.* (2003), o conhecimento é um excelente exemplo de bem público. Em primeiro lugar, o conhecimento é gratuito e disponível idealmente a todas as pessoas. Em segundo plano, o setor privado não tem incentivo para produzir esses bens, uma vez que os benefícios ou retornos dos mesmos não são internalizados pelas empresas (pois ocorre uma externalidade).

Conforme Dalrymple (2004), talvez Guttman (1978) tenha sido o primeiro autor a considerar a pesquisa agrícola como um “bem público imperfeito”. Ruttan (1982) também considerava que a pesquisa agrícola não era nem um bem público puro nem um bem privado puro. Ainda Dalrymple (2004) aponta também que para Alston e Pardey (1999), na prática, o novo conhecimento que surge da P&D agrícola é raramente um bem público. Com base em diferentes graus de exclusividade e rivalidade, o mesmo autor apresenta cinco diferentes tipos de bens: os bens públicos, os bens privados, os bens públicos excluíveis, os bens públicos comuns e os “*club goods*”.<sup>14</sup>

A visão tradicional da produção do conhecimento, para Cohendet e Joly (2001), é caracterizada pela seguinte dicotomia: de um lado, a divisão entre ciência e tecnologia (deduzida de uma visão linear do processo inovativo); de outro lado, a distinção entre pesquisa pública e pesquisa aplicada (derivada do fato da ciência ser considerada um bem público). Por essa ótica, a natureza de informações codificadas que caracteriza os resultados da pesquisa básica impõe dificuldades de apropriação aos investimentos privados e, por sua característica “aberta” (“*open science*”), a pesquisa básica deveria ficar a cargo do setor público.

Já Callon (1994) comenta os argumentos a respeito da definição de ciência como bem público. Além das duas dimensões discutidas acima (rivalidade e exclusividade), o autor apresenta mais duas características referentes ao conhecimento científico: a primeira, o conhecimento científico

---

<sup>14</sup> As características desses são as seguintes: Bens Públicos, baixa rivalidade e exclusividade; Bens Privados, alta rivalidade e exclusividade; Bens Públicos Excluíveis, baixa rivalidade e alta exclusividade; Bens Públicos Comuns, alta rivalidade e baixa exclusividade; e “Club Goods”, alta exclusividade (embora possam existir formas parciais) e rivalidade parcial.

é um bem durável, ou seja, não é destruído ou alterado pelo seu uso (pelo contrário, quanto mais o conhecimento científico é utilizado, melhor ele se torna); a segunda, a produção de conhecimento é incerta, sendo impossível, em casos extremos, predizer seus resultados ou sua utilidade, ou seja, possui um caráter estocástico, ao qual se associa elevada incerteza e alto risco.

Diante disso, o mesmo autor considera que não há diferença, *a priori*, entre pesquisa pública e privada. O caráter privado ou público da ciência depende de uma série de investimentos em instituições e recursos humanos e da relação entre conhecimento e tecnologia. O autor ressalta que as tecnologias geralmente possuem retornos crescentes, graças ao aprendizado e às externalidades, vantagens adquiridas que reforçam a trajetória inicial e criam irreversibilidades. Além disso, a necessidade de aproveitar economias de escala em P&D, dividir riscos e incertezas e explorar a complementaridade de ativos leva à formação de múltiplas formas de cooperação, configurando redes para desenvolver e explorar conhecimento. Ainda segundo M. Callon, a relação entre retornos crescentes e cooperação tem duas conseqüências: a primeira, ciência e tecnologia são endógenas ao sistema econômico; a segunda, as trajetórias decorrentes passam a ser construídas por "coletivos" formados por firmas, laboratórios de universidades e usuários, formando o que o autor chama de redes tecnoeconômicas flexíveis. Nelas, o público e o privado se complementam, redefinindo-se então o conceito de conhecimento como bem público (ou, mais especificamente, pesquisa pública) e tornando a ciência uma fonte de diversidade e flexibilidade. Assim, o apoio público à produção científica se justifica por permitir um grau necessário de variedade e de flexibilidade - conservando um nível de diversidade que permite deixar em aberto possibilidades de pesquisa - e não devido às características intrínsecas da ciência como bem público.

O entendimento de que o processo inovativo é afetado por variáveis que vão muito além da origem das instituições que participam do processo (públicas ou privadas) e da importância estratégica dos investimentos em pesquisa (básicas ou aplicadas) como fonte de novas possibilidades de desenvolvimento científico, permite que se especule com bases mais sólidas os interesses e expectativas dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento da pesquisa, suas interações, disputas e concessões, assim como o entendimento do espaço estratégico que pode ser ocupado pelo setor público na pesquisa e no mercado de sementes.

Já a ideia de que a pesquisa fundamental produz informações (codificadas) de limitada apropriabilidade para quem as desenvolve e que, por conta disso, a iniciativa privada não teria interesse em investir nessas atividades, também é questionada. A partir de diversas contribuições de inspiração neoschumpeteriana, Cohendet e Joly (2001) destacam que o processo de produção do conhecimento possui diversas dimensões. Para assimilar esses conhecimentos, as firmas devem ter capacidade de absorção (Cohen e Levinthal, 1989) já que, mesmo nos casos das informações codificadas (que em tese, segundo uma abordagem convencional, seriam de fácil acesso aos participantes do processo de pesquisa), seu uso requer certos conhecimentos e habilidades técnicas. Com isso, os autores destacam a complementaridade entre as atividades de pesquisa desenvolvidas dentro e fora da firma.

Os mesmos autores apresentaram na ocasião três “fatos estilizados” referentes ao novo modo de produção do conhecimento: o primeiro refere-se ao fato de que a codificação do conhecimento aumenta o nível de externalidades, o que pode ter impacto positivo na produção de conhecimentos; o segundo refere-se às grandes mudanças nos papéis e comportamentos da pesquisa pública e privada, com aumento na complementaridade das atividades desenvolvidas nos laboratórios públicos e nas empresas privadas; e, como resultado parcial dos dois primeiros fatos, uma reformulação dos mecanismos de incentivos à produção do conhecimento, com destaque para a questão da co-ordenação das pesquisas produzidas pelos setores público e privado. A partir disso, os autores consideram que um dos fatores que determinam o funcionamento de redes inovativas é o constante *trade off* dos agentes envolvidos nessas redes em relação à delimitação dos direitos de propriedade, por um lado, e a determinação dos direitos de acesso a formas complementares de conhecimento, por outro lado.

Em vista disso, entende-se que o papel das IPPs como agentes do processo de inovação lhes coloca condições de racionalidade que vão muito além do princípio de bens públicos e bens privados. Coloca também a necessidade de conhecer os mercados aos quais elas estão direta ou indiretamente relacionadas. Salles-Filho *et al.* (2000) ressaltam que tratar a questão da divulgação do conhecimento gerado nas IPPs apenas pelo princípio teórico de bens públicos e bens privados é insuficiente, exatamente pelo fato de assim não se considerarem as diversas formas de apropriabilidade e de rivalidade desenvolvidas no seio da economia capitalista, ainda mais complexa quando se fala da produção de conhecimento científico e tecnológico. Na avaliação dos

autores, se uma nova tecnologia é disponibilizada para certo segmento social com o fim de desenvolver a pequena produção e regular preços de mercados oligopolizados (medicamentos, sementes, por exemplo), é preciso que as IPPs conheçam a dinâmica dos mercados, os mecanismos de apropriabilidade envolvidos e identifiquem e selecionem os agentes que podem tornar realidade aqueles objetivos maiores. *“Tornar público o conhecimento sem esses cuidados básicos é uma interpretação equivocada da função pública das IPPs”* (p.84).

Nessa linha, os resultados da pesquisa pública, difundidos sem critérios, podem favorecer os mais fortes e excluir os mais fracos. Isso porque, o fato de um novo conhecimento ter sido produzido com recursos públicos não quer dizer que deva ser amplamente disponibilizado. Dessa forma, as organizações públicas de ensino e pesquisa devem avaliar as conseqüências da divulgação do conhecimento gerado em seus laboratórios, sendo necessário, para tanto, uma ampla capacidade de monitoramento de seu entorno. Conhecer e saber usar direitos de propriedade não é mais que uma obrigação dessas instituições. É um passo importante para efetivamente tornar público aquilo que foi financiado com recursos públicos (Salles-Filho, 2004; Fuck, 2005).

A ideia é que as IPPs devem ter um papel ativo no processo de pesquisa, interagindo com o setor privado a partir da identificação da melhor forma de articulação entre as duas esferas. Essa articulação não deve se pautar pela natureza dos resultados da pesquisa (se são ou não apropriáveis), mas sim pelas diferentes capacitações entre os atores envolvidos no processo de pesquisa e nas estratégias de desenvolvimento que devem nortear as políticas implementadas pelo setor público. Diante disso, a forma de divulgação e de transferência das pesquisas realizadas pelas IPPs é ponto fundamental na definição de quais espaços tais instituições devem ocupar. Como dito, existem casos em que a divulgação sem critérios dos resultados das pesquisas realizadas ao invés de beneficiar a todos os atores envolvidos no processo, beneficia somente alguns (geralmente os mais capacitados que, por conta disso, acabam ampliando suas vantagens em relação aos demais atores). Desse ponto de vista, perde-se a lógica de formulação e implementação de políticas públicas com base no conhecimento científico e tecnológico, que deve ter como principal orientação tratar de forma diferente os desiguais.

Além disso, uma postura ativa nas pesquisas por parte das IPPs, mais do que corrigir falhas de mercado ou mesmo ampliar a concorrência em mercados pouco competitivos, permite o desenvolvimento e a absorção de novos conhecimentos, o acompanhamento da evolução da

fronteira tecnológica e da organização dos mercados e setores econômicos, assim como a ampliação da variedade e da flexibilidade da pesquisa, independente do grau de concorrência e da estrutura dos mercados em questão. O conhecimento científico, por esse viés, é um elemento gerador de diversidade, fonte permanente de contestação dos paradigmas e trajetórias tecnológicas vigentes. As IPPs podem colaborar com sua geração em bases mais amplas, evitando o estreitamento das opções tecnológicas e a formação de *lock-in* (Salles-Filho *et al.*, 1995).

Os processos de aprendizado organizacional ocupam um papel central nesse contexto. Dosi e Malerba (1996) apresentam uma síntese dos principais aspectos organizacionais do aprendizado e que, com isso, dão suporte à idéia de co-evolução entre formas organizacionais, tecnologias e instituições.

As firmas são caracterizadas por rotinas, que incorporam boa parte do conhecimento da organização e que possuem dimensão “cognitiva” e de “governança”.<sup>15</sup> O conhecimento que as firmas possuem está incorporado nas rotinas, que representam suas competências básicas. As competências são definidas pela “aplicabilidade e eficácia dos procedimentos de resolução de problemas, habilidade no uso e aplicação do conhecimento externo, domínio das tecnologias e da produção e percepção da demanda e necessidades do usuário” (p.4). Já o aprendizado está na base da acumulação de competências por parte da firma. É um processo local, sendo diretamente relacionado às atuais competências da firma, e cumulativo, pois é construído com base em conhecimentos já adquiridos.

O aprendizado organizacional apresenta uma tensão intrínseca entre explorar novas oportunidades, o que representa alta incerteza, mas que pode resultar em casos de inovação bem sucedidos, e explorar o conhecimento já dominado pela firma, o que pode ser realizado por meio de melhorias e modificações. Esse dilema também pode ser considerado do ponto de vista da aprendizagem e da adaptação às mudanças no ambiente externo. Como dito, o processo de aprendizado se baseia no desenvolvimento cumulativo de habilidades e conhecimentos, podendo

---

<sup>15</sup> A partir dessa dupla dimensão das rotinas, Coriat & Dosi (1998) avançam no entendimento do processo de co-evolução entre os mecanismos (imperfeitos) de governança/controle e os aspectos cognitivos relativos ao desenvolvimento de competências (este último entendido como sendo “o que uma empresa é capaz de fazer e descobrir”, p.105). Os exemplos utilizados para ilustrar a dupla dimensão das rotinas foram tomados das grandes corporações norte-americanas (Chandler, 1992), no caso da formação de competências, e das corporações japonesas (Aoki, 1990) no que se refere ao gerenciamento de conflitos e formas de organização.

ser institucionalizado sob a forma de novas rotinas. Já a adaptação ocorre em resposta ao ambiente no qual a firma está inserida, o que pode implicar em mudança das rotinas, da estratégia ou da estrutura de modo que a firma se adapte às novas circunstâncias. Esse dilema indica que podem ocorrer situações de armadilha da competência (*competency traps*) nos casos em que as organizações ficam presas às suas próprias competências e não conseguem criar novas competências, centrando suas atividades na aprendizagem e na exploração ao invés de focarem em inovações, adaptações, busca e exploração. Dessa forma, o processo de aprendizagem organizacional pode envolver inércia organizacional e *lock-in* (Dosi e Marengo, 1996; Levinthal, 1996).

Por conta dessas características, percebe-se a importância de que as IPPs não “caiam na armadilha das competências”. Elas, assim como outras instituições, estão sujeitas a constrangimentos relacionados à dependência do caminho (*path dependency*), à irreversibilidade das ações, ao *lock-in* e à inércia institucional, ao mesmo tempo em que são orientadas pelos processos de busca e seleção. Elas também não somente evoluem, mas co-evoluem com trajetórias tecnológicas, ambiente social, regras, comportamentos etc. (Salles-Filho *et al.*, 2000).

Nos casos brasileiro e argentino, a Embrapa e o INTA, respectivamente, possuem uma posição chave na pesquisa agrícola e, a partir de arranjos com outros atores, notadamente no caso brasileiro, também na organização de alguns mercados de sementes. Esses pontos são discutidos no quinto e sexto capítulos da tese, destacando-se a forma de estruturação dos sistemas de inovação nos dois países, a importância dessas instituições nas atividades de pesquisa agrícola, a forma como elas estão estruturando suas políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia, os arranjos com o setor privado na pesquisa e na comercialização de sementes, entre outros aspectos. A análise dos dois casos revela profundas diferenças em relação à capacidade dessas IPPs em participar ativamente desse novo momento da pesquisa agrícola, fato que indica, na realidade, uma similaridade: a cada vez mais difícil tarefa de organizar e de desenvolver atividades de pesquisa e de inovação.

São esses os principais aspectos analisados nesta tese. Tem-se a certeza que vários elementos podem ser discutidos de forma mais aprofundada, até com números e informações mais atualizados. Entretanto, acredita-se também que este trabalho contribui com o debate sobre o contexto da organização da pesquisa em mercados de sementes no Brasil e na Argentina

considerando o complexo processo de co-evolução entre instituições. Após a apresentação dos artigos, a tese é encerrada com as Conclusões e os Anexos.

**PRIMEIRA PARTE: PESQUISA PÚBLICA E ARTICULAÇÕES PÚBLICO-PRIVADAS  
NA ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA AGRÍCOLA**

**1 - A AGENDA DA PESQUISA PÚBLICA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M. A agenda da pesquisa pública frente às possibilidades de desenvolvimento agrícola. *Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, v.16, n.01, 2008, p.05-26.

Qualis/Capes: revista de circulação nacional com conceito “B” na área interdisciplinar.

**2 - APROPRIAÇÃO, INOVAÇÃO E ORGANIZAÇÃO NO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS MERCADOS DE SEMENTES DE SOJA, MILHO E TRIGO**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M. Apropriação, inovação e organização no setor agrícola brasileiro: observações a partir dos mercados de sementes de soja, milho e trigo. *Informe GEPEC*, Toledo, v. 12, n. 02, 2008, p.01-16.

Qualis/Capes: revista de circulação nacional com conceito “A” na área interdisciplinar.

# 1 - A AGENDA DA PESQUISA PÚBLICA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

## Introdução

O marco inicial da pesquisa agrícola no Brasil pode ser considerado a fundação do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, em 1808. Ao longo desses duzentos anos, o país acumula exemplos de sucesso em diversas áreas, destacando-se, internacionalmente, sobretudo em relação às pesquisas em agricultura tropical. No entanto, observa-se, notadamente nos últimos anos, um avanço significativo na fronteira do conhecimento científico, com destaque para os avanços na biotecnologia. Estes avanços vêm mudando de forma radical a condução do processo de pesquisa. Nossas Instituições Públicas de Pesquisa Agropecuária (IPPAs) têm se esforçado para acompanhar esses avanços, procurando em muitos casos a eles se antecipar. De modo geral, observa-se que, nas pesquisas em biotecnologia referentes às culturas agrícolas de maior rentabilidade (soja, milho, algodão etc.), é forte a participação de empresas transnacionais. Já em culturas de mercado mais restrito, devido à sua baixa rentabilidade, as pesquisas são realizadas, quase exclusivamente, pelas IPPAs.

Entende-se, no entanto, que, nos dois casos, a pesquisa pública torna-se relevante para ampliar os potenciais benefícios decorrentes das novas tecnologias, até mesmo porque, em não poucas situações, existe capacitação para desenvolver tais pesquisas. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por exemplo, ocupa um papel importante no mercado nacional de sementes de soja convencionais e geneticamente modificadas. Essa instituição também realiza pesquisas em culturas de baixo interesse para a iniciativa privada, como o feijão transgênico resistente ao vírus do mosaico dourado.

Vê-se, então, que as IPPAs podem trabalhar tanto com culturas nas quais a iniciativa privada participa de modo significativo quanto com culturas menos atrativas ao investimento privado. Mais do que isso: entende-se que as IPPAs também devem trabalhar com outras modalidades de pesquisa, como aquelas referentes à chamada “agricultura alternativa”. Esta forma de agricultura representa boas possibilidades para as lavouras de menor escala, com a pesquisa pública podendo

(e devendo) ajudar o desenvolvimento de suas atividades. Este artigo tem por objetivo justamente discutir as principais características das pesquisas referentes à biotecnologia e à linha de agricultura alternativa. Trata-se de duas formas distintas de produção agrícola, com maneiras diferenciadas de condução do processo de pesquisa.

Pela ótica das IPPAs, este artigo, não obstante suas diferenças características, procura mostrar que biotecnologia e “tecnologias alternativas” são duas modalidades de pesquisa que podem (e devem), sempre que possível, ser vistas de modo complementar. As estratégias de pesquisa pública precisam levar em conta tanto as opções referentes à pesquisa agrícola em culturas mais difundidas e que requerem escalas de produção maiores, como as referentes a culturas com mercados de menor porte e que se adaptem mais facilmente à estrutura das pequenas propriedades. Nessa segunda modalidade, vários são os estilos de agricultura alternativa. Entre outros, há um fato comum a essas abordagens alternativas, qual seja, a produção de alimentos com menor utilização de insumos externos à propriedade rural, o que realça a necessidade de pesquisas mais aderentes às características das pequenas propriedades e às necessidades de seus agricultores.

### **A organização da pesquisa agrícola**

Nas décadas de 1950 e 1960, implementou-se, em diversos países, a Revolução Verde. Durante esse período, institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em todo o mundo, visando a ampliação da produção de alimentos via sementes melhoradas e pela difusão de técnicas agrícolas. Em 1959, foi criado o Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (IRRI) nas Filipinas, através de acordo entre as Fundações Ford e Rockefeller. Em 1963, foi estabelecido, no México, o Centro Internacional para Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT). Nesse período, estas duas instituições colaboraram na criação do Instituto Internacional para Agricultura Tropical (IITA), na Nigéria, e do Centro Internacional para Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia. Em 1971, foi criado o Grupo Consultivo para Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR), que incluía membros do Banco Mundial, FAO (Organização para Alimentação e Agricultura) e PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), como patrocinadores, e nove representantes de governos nacionais, dois bancos regionais e três fundações (MELLO, 1995; HAYAMI & RUTTAN, 1988).

Com o patrocínio do CGIAR, o sistema internacional de pesquisa cresceu rapidamente e passou a dar contribuição importante para o crescimento da produção agrícola nos países em desenvolvimento. No caso latino-americano, a adoção do modelo institucional centralizado, em substituição ao chamado modelo difuso, levou à criação, em boa parte dos países da região, de Sistemas Nacionais de Pesquisa para a Agricultura (INIAS). O objetivo era criar uma infraestrutura em condições de adaptação das tecnologias disponíveis no âmbito internacional, objetivando a transposição para esses países.<sup>1</sup>

Na maioria desses casos, percebe-se uma idéia de desenvolvimento agrícola de inspiração “schultziana”, que preconizava a oferta de tecnologia abundante e barata (ou melhor, tornada barata via subsídios) como o principal meio para se promover o desenvolvimento agrícola em países em desenvolvimento (SCHULTZ, 1965). Nessa ótica, as instituições de pesquisa deveriam fechar o elo fundamental do mecanismo econômico de indução da inovação, viabilizando novas e fundamentais “correntes de renda” na agricultura (HAYAMI & RUTTAN, 1988). Contudo, deve-se ressaltar que esse modelo viabilizava a difusão de tecnologia pela pesquisa adaptativa, generalizando um padrão tecnológico originado, principalmente, nos Estados Unidos (SALLES FILHO, 1995).

Nos últimos anos, diversos eventos estão alterando as relações entre a oferta e a demanda de tecnologias e entre os atores do sistema de pesquisa e inovação agropecuária. Castro *et al.* (2006) realçam os seguintes eventos: as novas leis de propriedade intelectual e de patentes de materiais vivos; os avanços nas técnicas de melhoramento genético utilizando a biotecnologia; o crescimento econômico do mercado de cultivares; e a grande participação de conglomerados transnacionais no mercado de sementes. Para os autores, tais eventos modificam as relações, o desempenho e o espaço que as instituições públicas e privadas de pesquisa agropecuária ocupam no mercado.

Conforme FAO (2004), diferente das pesquisas que impulsionaram a Revolução Verde, parte significativa das pesquisas sobre biotecnologia agrícola e quase todas as atividades de comercialização estão sendo realizadas por empresas privadas, com sede em países industrializados. Isto representa uma mudança radical em relação à Revolução Verde, na qual o

---

<sup>1</sup> Vale observar que o Brasil não se enquadra nesse processo, sua pesquisa só se centraliza a partir de 1973 com a criação da Embrapa.

setor público desempenhou um importante papel na pesquisa e na difusão de tecnologias. Essa mudança tem importantes conseqüências na forma como se realiza a pesquisa, nos tipos de tecnologias elaboradas e no modo como se difundem essas tecnologias. O predomínio do setor privado nas pesquisas com biotecnologia agrícola pode fazer com que os produtores dos países em desenvolvimento, sobretudo os agricultores pobres, não tenham acesso aos seus benefícios.

Ainda conforme FAO (2004), não estão claras as possibilidades dos sistemas públicos de pesquisa se beneficiarem do trabalho desenvolvido pelas empresas transnacionais. Além disso, os programas de pesquisa do setor público, na maior parte das vezes, ficam restritos às fronteiras nacionais, o que reduz os benefícios das inovações tecnológicas entre zonas agroclimáticas similares, mas em países diferentes.

Segundo destaca a própria FAO (2004), os países que melhor aproveitaram as oportunidades oferecidas pela Revolução Verde foram aqueles que tinham, ou criaram rapidamente, uma ampla capacidade nacional de pesquisa agrícola. Naquele momento, havia interesse na rápida difusão das tecnologias e diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em várias regiões do mundo, com o apoio das Fundações Ford e Rockefeller. Hoje o contexto é diferente, com o predomínio de empresas transnacionais na oferta das novas tecnologias, com os institutos de pesquisa agrícola dos países menos desenvolvidos perdendo a importância ocupada no passado.

Já no final dos anos 1990, autores como Seiler (1998) observavam que se caso não houvesse uma correção no modo como a biotecnologia estava sendo modelada e não ocorressem intervenções das IPPAs para contrabalançar os interesses privados na agenda da pesquisa, corria-se o risco de se ver confirmados os temores “de que a ‘biorrevolução’ repetisse os resultados ambivalentes da Revolução Verde” (IDEM: 62).

Diante dessas discussões, entende-se por que, sem o fortalecimento das instituições de pesquisa locais, os países em desenvolvimento, em razão da grande heterogeneidade que os caracteriza, podem vir a se tornar meros receptores passivos de tecnologias elaboradas pelas empresas transnacionais. Por outro lado, esses países poderiam ter um potencial de benefícios maior com a biotecnologia caso suas estruturas de pesquisa se fortalecessem, explorando, quando possível, as

complementaridades entre o setor público e setor privado (nacional ou não), com isso obtendo espaço de criação mais amplo em relação às alternativas tecnológicas (FUCK, 2005).

### **O avanço no cultivo de OGMs no mundo**

O crescimento do cultivo dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) em nível mundial é significativo. Segundo James (2007), a área ocupada com lavouras GM ultrapassou os 114 milhões de hectares em 2007, com crescimento de 12% em relação ao ano anterior. Além do crescimento na área plantada em grandes países produtores, como Estados Unidos e Argentina, observa-se aumento no número de países que estão adotando essa tecnologia. Com a entrada de Polônia e Chile, o número dos que cultivavam lavouras GM subiu para 23, abrangendo 12 países emergentes e 11 industrializados. No total, são cerca de 12 milhões de agricultores que fazem uso dessa tecnologia.

Em nível internacional, o número de culturas em que essa tecnologia se faz presente é relativamente pequeno. Dentre elas, soja, milho, algodão e canola são as mais significativas.<sup>2</sup> A tolerância a herbicidas é a principal característica desses cultivos, cerca de 70%, sendo o restante das lavouras resistentes a insetos ou com essas duas características (JAMES, 2007).

O Brasil é o terceiro maior produtor de cultivos GM. A área estimada por James (2007) é de 15 milhões de hectares, dos quais cerca de 14,5 milhões de hectares são ocupados pela soja resistente a herbicidas e o restante por variedades de algodão resistente a insetos.<sup>3</sup> A área ocupada no país pode crescer ainda mais nos próximos anos devido à liberação para o plantio de algumas variedades de milho transgênico ocorrida no primeiro semestre de 2008. O Brasil foi o país em que houve o maior crescimento em termos absolutos da área plantada com lavouras GM entre os anos de 2006 e 2007. Este crescimento é de 3,5 milhões de hectares (em termos proporcionais, o crescimento no período foi inferior apenas ao da Índia). O mesmo estudo destaca possibilidades substanciais em 13 milhões de hectares de milho, devido à aprovação de variedades GM, além de oportunidades para as lavouras de arroz e de cana-de-açúcar GM.

---

<sup>2</sup> Até o presente momento não havia a informação para o ano de 2007 da participação de cada uma dessas culturas em relação ao total das lavouras GM. Em 2006, a situação era a seguinte: a soja ocupou 57% da área GM global, seguida pelo milho com 25%, o algodão com 13% e a canola com 5% (JAMES, 2006).

<sup>3</sup> Os dados da Companhia Nacional de Abastecimento indicam que na safra 2006-07 foram plantados no Brasil cerca de um milhão de hectares de algodão e 21 milhões de hectares de soja (CONAB, 2008).

Como já observado, o principal foco da biotecnologia comercial está na transferência de genes para resistência a herbicidas e proteção de plantas contra alguns tipos de insetos. Castro *et al.* (2006) consideram que o desafio real da biotecnologia nos países em desenvolvimento consiste na melhoria do rendimento e na adaptação das culturas às condições ambientais limitantes (pragas, doenças, estresses abióticos etc.), o que possibilitaria a ampliação da produção de alimentos nas áreas já em uso e um menor impacto ambiental devido à redução do uso de insumos como fertilizantes e defensivos. Seiler (1998) já apontava que as novas biotécnicas oferecem muitas possibilidades de minorar problemas prementes nos países em desenvolvimento, seja sob o princípio da engenharia genética, seja por meio da rápida multiplicação de material vegetal saudável (isento de vírus) ou da adaptação melhorada das safras ao seu meio ambiente geoclimático específico.

Para que essas possibilidades se concretizem, é necessário o desenvolvimento de pesquisas “de ponta” aderentes às especificidades dos países em desenvolvimento. Castro *et al.* (2006) observam que características como resistência-tolerância a estresses bióticos-abióticos são determinadas por muitos genes e por interações complexas genótipo-ambiente, cuja compreensão ainda é bastante insuficiente. Por isso, os autores consideram necessário que o Brasil fortaleça programas voltados para conhecimentos de genomas e prospecção de genes, “uma vez que o entendimento de mecanismos biológicos complexos abrirá, em médio prazo, perspectivas de superação de grande parte dos problemas mais sérios da agricultura tropical” (IDEM: 58).

Não são apenas as IPPAs, como a Embrapa e o Instituto Agrônomo (IAC),<sup>4</sup> que realizam trabalhos em biotecnologia vegetal no Brasil. Há outras organizações ligadas às universidades. Dentre elas, Fonseca *et al.* (2004) destacam o Centro de Biotecnologia (CBiot), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o Instituto de Biotecnologia, da Universidade de Caxias do Sul, e o Instituto de Biologia, da Universidade Estadual de Campinas.

O setor privado também tem contribuído para o avanço dessas pesquisas. Um arranjo institucional interessante pode ser observado no caso de empresas criadas a partir de *spin offs* de projetos de seqüenciamento genético e que foram financiadas por fundos de capital de risco. Esse

---

<sup>4</sup> Além do IAC, integrante da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), diversas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs) se destacam em atividades de melhoramento vegetal no Brasil, como o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), entre outras.

é o caso da *Alellyx Applied Genomics* e da *Canavialis*, empresas de pesquisa que receberam aporte financeiro da *Votorantim Ventures*, fundo de capital de risco do Grupo *Votorantim* (DIAS, 2006).

Entre as organizações privadas ligadas aos produtores, destaca-se o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) com suas pesquisas em biotecnologia, fitossanidade e produção de açúcar, álcool e energia. No caso de sementes de soja GM resistentes ao herbicida glifosato, a Cooperativa de Pesquisa Agrícola (Coodetec), a Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep) e a Fundação Mato Grosso (Fundação MT) ofertam esses materiais, por meio do acordo com a empresa transnacional Monsanto. Outras transnacionais também realizam pesquisas, sobremaneira nos segmentos de sementes GM de soja, milho e algodão.

A própria Embrapa participa da oferta de sementes de soja GM resistentes ao herbicida glifosato. Essas variedades foram desenvolvidas por meio de um acordo firmado entre a Embrapa e a Monsanto. Esse acordo se refere ao licenciamento da tecnologia Roundup Ready desenvolvida pela Monsanto em variedades de soja da Embrapa (como já foi mencionado, a Monsanto também fez acordos similares com outras instituições e de empresas de pesquisa no Brasil). O contrato assinado pela Embrapa e a Monsanto prevê recursos para investimento em projetos de pesquisa oriundos de parte do que se arrecadou com os *royalties* obtidos pela venda de variedades de soja GM. Em 2006, foram R\$ 800 mil e em 2007, mais R\$ 2,4 milhões, num total de R\$ 3,2 milhões a serem aplicados em cinco projetos.<sup>5</sup>

Além da soja Roundup Ready (Soja RR), outras variedades de soja transgênica estão sendo pesquisadas pela Embrapa. Uma delas é soja pesquisada no contexto do acordo firmado entre a Embrapa e a empresa transnacional alemã Basf. Essa variedade de soja transgênica está sendo desenvolvida no Brasil sob coordenação da Embrapa. Segundo o referido acordo, a Basf forneceu o gene *ahas* que foi aplicado a uma variedade de soja da Embrapa. A nova semente é resistente a herbicidas da classe das imidazolinonas, herbicidas que matam ervas daninhas. Essas sementes ainda estão em fase de testes. Quando liberadas para comercialização, deverão ampliar a oferta de sementes de soja transgênica, aumentando a concorrência no mercado, sobretudo em relação às variedades resistentes ao glifosato.

---

<sup>5</sup> Os cinco projetos selecionados pela equipe gestora do Fundo receberão verba para pesquisas com alface, soja, algodão, feijão e arroz (COSTA, 2007).

O feijão transgênico desenvolvido pela Embrapa encontra-se em fase final de pesquisa. Essa variedade GM é resistente ao vírus do mosaico dourado, que é em vírus transmitido pela mosca-branca e que é considerado a mais importante doença que ataca a cultura do feijão. A Embrapa pretende entrar com o pedido de liberação comercial na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), em 2009. Espera-se que o custo da produção dessa variedade GM seja menor que o da convencional com uso de inseticida, o que pode beneficiar os produtores de diversas regiões brasileiras (apenas as áreas de clima temperado é que estão livres daquele vírus, uma vez que essa condição climática não favorece a proliferação da mosca-branca).

Entre outros exemplos, as pesquisas com a soja resistente a herbicidas da classe das imidazolinonas e o feijão resistente ao vírus do mosaico dourado colocam a Embrapa em lugar de destaque no rol das instituições que desenvolvem cultivos GM no mundo. Percebe-se, assim, que a Embrapa tem um papel ativo no avanço de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de sementes GM, fato que pode ampliar as opções tecnológicas oferecidas aos produtores rurais, evitando-se que a nova tecnologia permaneça restrita a poucas empresas e a poucas culturas agrícolas.

### **As diversas formas de “agricultura alternativa”**

Além das lavouras GM, outras formas de produção agrícola estão despertando o interesse dos produtores rurais. Destaca-se entre elas a chamada “agricultura alternativa”, que é composta por diversas correntes, tais como: agricultura orgânica, agricultura natural, agricultura biodinâmica, agricultura biológica, agricultura ecológica e permacultura.

Campanhola e Valarini (2001) identificaram os seguintes pontos comuns a essas correntes: a) reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola; b) compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo; c) preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou tratadas termicamente; d) cobertura vegetal morta e viva do solo; e) diversificação e integração de explorações vegetais e animais; f) uso de esterco animal; g) uso de biofertilizantes; h) rotação e consorciação de culturas; i) adubação verde; j) controle biológico de pragas e fitopágenos, sem agrotóxicos; k) uso de caldas tradicionais no controle de fitopágenos; l) uso de métodos mecânicos, físicos e vegetativos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos; m) eliminação do uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na

nutrição animal; n) opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológica e o) uso de quebra-ventos.

Por outro lado, as várias correntes que formam a linha alternativa de agricultura possuem certas características. Por exemplo: a agricultura orgânica se caracteriza pela restauração da fertilidade do solo por meio de processos biológicos, eliminação de pragas e doenças, e interação entre produção animal e vegetal (PIRES *et al.*, 2002). A agricultura biodinâmica se diferencia pela utilização dos preparados biodinâmicos que se aplicam nos solos, nas plantas e nos compostos. A agricultura permanente se singulariza por ser uma produção agropecuária integrada, o máximo possível, ao ambiente natural. A agroecologia considera que as lavouras são ecossistemas nos quais também ocorrem os processos ecológicos encontrados em outros tipos de vegetação, destacando-se a interação com o homem, cujas ações estão pautadas por sua cultura, hábitos e tradições (CAMPANHOLA e VALARINI, 2001).

Para Guzmán (1997), a estratégia agroecológica é definida como o manejo ecológico dos recursos naturais que, ao incorporar uma ação social coletiva de caráter participativo, permite projetar métodos de desenvolvimento sustentável. Por sua vez, Lacey (2000) entende a agroecologia como uma alternativa significativa (pelo menos parcialmente) à predominância da biotecnologia na agricultura, alternativa que não apenas encontra forte apoio na evidência empírica, como também responde aos valores da sustentabilidade ecológica e da justiça social. Esse autor também considera que pode existir grande espaço para um diálogo construtivo entre a agroecologia e a pesquisa sobre sementes transgênicas associada ao CGIAR. Segundo Lacey, essas duas abordagens se propõem a atender às necessidades e problemas dos agricultores pobres. Há, no entanto, diferença entre elas. A pesquisa ligada ao CGIAR tende a se preocupar com a questão dos métodos da agrobiotecnologia, ou seja, com o modo como podem desenvolver e contribuir, por exemplo, para satisfazer as demandas de produção de alimentos e lidar com desnutrição crônica em comunidades de agricultores pobres. Já a abordagem agroecológica insiste em que as soluções técnicas propostas não sejam abstraídas dos contextos ecológicos e sociais em suas implementações.

Em relação aos aspectos ambientais, Bin (2004) considera que as diferenças entre as técnicas da agricultura intensiva de maior apelo ambiental e as técnicas utilizadas nos sistemas produtivos “agroecológicos” são tênues e parecem se referir muito mais ao tipo de abordagem com que são

utilizadas do que às suas características intrínsecas. Essa autora observa que tanto os sistemas convencionais incorporam componentes da agricultura agroecológica quanto esta utiliza componentes daquela. “Um exemplo claro é o uso de técnicas tais como o controle biológico, tanto em monoculturas quanto em produção orgânica. Ou ainda, a existência de monoculturas orgânicas, fortemente dependentes de insumos externos (mesmo que orgânicos e biológicos)” (IDEM: 71).

Vistas pelo lado da demanda, igualmente as diferenças parecem poucas, uma vez que os consumidores em geral não se preocupam com os diversos tipos de agricultura alternativa, vendo todos os seus produtos simplesmente como produtos orgânicos. Campanhola e Valarini (2001) já haviam apontado cinco causas que teriam contribuído para o aumento da demanda desses produtos: a) a preocupação dos consumidores com sua saúde ou com o risco da ingestão de alimentos portadores de resíduos agrotóxicos; b) a ação de Organizações Não-Governamentais (ONGs) preocupadas com a conservação do meio ambiente, algumas delas com atuação na certificação e na abertura de espaços para a comercialização de produtos orgânicos por parte dos próprios agricultores; c) a influência de grupos religiosos que defendem o equilíbrio espiritual do homem por meio da ingestão de alimentos saudáveis e produzidos em harmonia com a natureza; d) a influência, junto aos consumidores, de grupos organizados contrários ao domínio das grandes corporações transnacionais na agricultura moderna; e) o uso de ferramentas de *marketing* por parte das grandes redes de supermercados, seguindo o exemplo dos países desenvolvidos que teriam induzido a demanda de produtos orgânicos em determinados grupos de consumidores.

Uma parcela dos consumidores prefere adquirir produtos com tais características, mesmo que paguem acima do preço praticado na comercialização de alimentos produzidos por métodos convencionais. Isso vem abrindo importante espaço de mercado para tais produtos. A maior remuneração dos produtores vem compensando o uso mais intensivo de mão-de-obra, a produtividade menor no início da produção e os custos de certificação.

Campanhola e Valarini (2001) apresentaram cinco argumentos a favor da agricultura orgânica como opção viável para que os pequenos agricultores se insiram no mercado. O primeiro é o de que, mesmo que os cultivos orgânicos utilizem mais mão-de-obra e apresentem produtividade menor que a dos sistemas convencionais, eles mostram melhor desempenho econômico, que se traduz em redução dos custos efetivos, maiores relações benefício-custo e rendas efetivas

superiores. O segundo argumento assinala que os produtos orgânicos apresentam características de nichos de mercado e visam atender a um segmento restrito e seletivo de consumidores que se dispõem a pagar um sobrepreço por esses produtos. O terceiro argumento refere-se à inserção dos pequenos agricultores nas redes de comercialização de produtos orgânicos (brasileiras e internacionais), devendo, para isso, se organizar em associações ou cooperativas. O quarto argumento diz respeito à oferta de produtos especializados que não despertam o interesse dos grandes empreendedores agropecuários, como são as hortaliças e as plantas medicinais. E o quinto e último argumento refere-se à diversificação da produção orgânica e ao decréscimo da dependência de insumos externos ao estabelecimento, condições essas que se convertem em barreira para o surgimento de grandes produtores orgânicos.<sup>6</sup>

### **A pauta de pesquisa agrícola diversificada da Embrapa**

Hoje a Embrapa é a principal IPPA brasileira e tornou-se referência internacional nas pesquisas agrícolas voltadas aos cultivos da faixa tropical e semi-temperada. Fundada em 1973, atualmente a Embrapa se compõe por 38 unidades de pesquisa, três serviços e 13 unidades administrativas. A Embrapa integra e coordena ainda o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), formado pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal e estadual e ainda por outras organizações, públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à pesquisa agropecuária.<sup>7</sup>

Mendes e Albuquerque (2007) consideram que os modelos da pesquisa realizada na Embrapa podem ser referenciados em quatro momentos: i) Modelo Concentrado de Pesquisa; ii) Modelo de Programação Circular; iii) Sistema Embrapa de Planejamento (SEP); iv) Sistema Embrapa de Gestão (SEG). O primeiro se baseou na criação de centros integrados de P&D, focalizados em grandes temas nacionais, e teve como propósito substituir o modelo anterior de pesquisa difusa. A fixação de prioridades e o desenvolvimento das pesquisas foram conduzidos por unidades descentralizadas, que adotaram um Plano Nacional de Pesquisa. O Modelo de Programação Circular foi concebido no final da década de 1980 e teve como principal finalidade a participação de diversos segmentos na definição dos programas da pesquisa. Segundo os mesmos autores, esse

---

<sup>6</sup> Vale a pena observar que, devido ao potencial de lucro, os cultivos orgânicos também podem ser atraentes aos grandes produtores, sobretudo no caso de cultivos capazes de conquistar nichos de mercado.

<sup>7</sup> Informação obtida em < [http://www.embrapa.br/a\\_embrapa/snpa](http://www.embrapa.br/a_embrapa/snpa)>, acesso em 08 de maio de 2008.

compromisso da Embrapa tornou-se mais explícito com a implantação do modelo delineado, em 1992, no Sistema Embrapa de Planejamento (SEP). Dizem Mendes e Albuquerque: “Atualmente encontra-se em operação o Sistema Embrapa de Gestão (SEG) implantado em 2002 e que representa uma mudança significativa na abrangência e no enfoque que vinha sendo adotado até então na gestão e organização da pesquisa” (2007: 14).

O SEG é um sistema de planejamento de pesquisa que se ocupa dos seguintes aspectos da gestão de projetos: planejamento, execução, acompanhamento, avaliação, realimentação e cronograma de liberação de recursos financeiros. Os procedimentos indutivos e de alocação de recursos ocorrem por meio dos Macroprogramas (MP) e visam compor e gerir uma carteira de projetos e processos da Embrapa. Eles também buscam cumprir as metas institucionais, garantir qualidade técnica e científica e mérito estratégico da programação. No total, o SEG contempla seis MPs,<sup>8</sup> o MP1, chamado de “Grandes Desafios Nacionais”, compõe-se de 18 projetos.<sup>9</sup>

Destes 18 projetos, cabe destacar os projetos referentes ao agroambiente, à biossegurança, à agricultura orgânica e à conservação dos recursos genéticos. A rede de agroambiente realiza pesquisas que abrangem toda a Amazônia brasileira, envolvendo cinquenta pesquisadores de seis centros de pesquisa da Embrapa e instituições parceiras (entidades de produtores, fundações, universidades, institutos de pesquisa governamentais e não-governamentais). Abrange desde aspectos sociais, influenciando a conservação do meio ambiente, até a geração de serviços ambientais. A rede ainda busca outros objetivos como a definição de indicadores agroecológicos de sistemas de inovação produtiva e de serviços ambientais para propriedades rurais, a identificação de representações sociais e percepções ambientais, a promoção da viabilidade econômica de sistemas de produção etc.

---

<sup>8</sup> Seus temas são os seguintes: 1) grandes desafios nacionais; 2) competitividade e sustentabilidade setorial; 3) desenvolvimento tecnológico incremental do agronegócio; 4) transferência de tecnologia e comunicação empresarial; 5) desenvolvimento institucional; e 6) apoio ao desenvolvimento da agricultura à sustentabilidade do meio rural.

<sup>9</sup> Os projetos são os seguintes: 1) agricultura de precisão; 2) agroambiente; 3) agroenergia alternativa; 4) alimentos funcionais; 5) bases tecnológicas para a aquíicultura; 6) biossegurança de organismos geneticamente modificados (OGMs); 7) carne bovina de qualidade; 8) ciência e tecnologia para o desenvolvimento da agricultura orgânica; 9) conservação de recursos genéticos brasileiros; 10) criação de ferramentas para garantir a sanidade de produtos agrícolas; 11) florestas energéticas; 12) impactos ambientais, econômicos e sociais da bovinocultura de corte; 13) nanotecnologia; 14) produção sustentável da cana-de-açúcar para fins energéticos; 15) técnicas genômicas para a obtenção de plantas mais eficientes no uso da água; 16) tecnologias de obtenção de biodiesel; 17) tecnologias genômicas para aprimorar o melhoramento genético animal e a produção pecuária; 18) zoneamento de riscos climáticos para agricultura familiar, culturas de potencial energético e pastagens. Informação obtida em < <http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/pesquisa-em-rede/>>. Acesso em 26/2/2008.

Os estudos da rede de biosegurança tratam da segurança ambiental e alimentar dos OGMs desenvolvidos pela Embrapa. Essa rede conta com cerca de 130 pesquisadores em 14 unidades da Embrapa e outras instituições de ensino e pesquisa nacionais e do exterior. Os objetivos das pesquisas realizadas dizem respeito aos testes de biossegurança da soja geneticamente modificada, da batata resistente ao vírus causador do mosaico, do feijoeiro resistente ao vírus do mosaico dourado, do mamoeiro resistente ao vírus da mancha anelar e do algodão resistente a insetos. Além de gerar dados científicos sobre essas plantas GM, tais estudos também impactam na formação e a capacitação (a curto, médio e longo prazo) de recursos humanos que atuam ou atuarão no desenvolvimento e na regulamentação de novos produtos de origem transgênica.

Em relação à agricultura orgânica, a rede é formada por 27 unidades da Embrapa, agregando 369 pesquisadores e técnicos, além de 25 instituições parceiras, como ONGs, universidades e instituições de pesquisa e extensão. Entre os objetivos da rede destacam-se o manejo de recursos naturais na agricultura orgânica, o desenvolvimento de cultivares adequados para a agricultura orgânica, a construção participativa do conhecimento e a socioeconomia da agricultura orgânica.

A rede de recursos genéticos tem por finalidade organizar e proteger o manejo de recursos genéticos visando atender demandas nacionais. A rede envolve 635 cientistas de 105 organizações parceiras (centros de pesquisa da Embrapa, universidades federais e estaduais, setor privado e outras instituições de pesquisas do país). Além disso, atende 187 bancos ativos de germoplasma e ainda busca dar contínuo suporte a centenas de programas de melhoramento genético, públicos e privados.

Essa diversidade de linhas de pesquisa mostra que a Embrapa, ao trabalhar em rede, está buscando ampliar e diversificar o escopo da pesquisa agrícola. Essa opção leva em conta a capacitação que possui a Embrapa e as demais instituições que compõem o SNPA no desenvolvimento de pesquisas que dão suporte à agricultura brasileira, que é bastante complexa e diversificada.

Essa forma de atuação mostra-se sensível ao que Bin (2004) apontou como sendo um novo curso para a pesquisa agrícola, voltado à elevação da produtividade com diminuição dos impactos ambientais negativos, considerando as especificidades dos diferentes agroecossistemas e sua aproximação com processos ecológicos. Segundo a autora, as linhas que se destacam nesse novo

curso são: i) melhoramento genético e biologia molecular; ii) otimização do uso de insumos; iii) uso e manejo do solo e da água; iv) uso e manejo da biodiversidade; v) práticas agroecológicas (ou “alternativas”); vi) monitoramento e avaliação de impactos ambientais; vii) gestão ambiental nas unidades agrícolas; viii) tecnologia para a pequena produção; e ix) educação ambiental.

## **Conclusões**

Diante da heterogeneidade característica da agricultura brasileira, entende-se que as IPPAs devem buscar uma pluralidade de alternativas, explorando as diversas opções decorrentes das pesquisas em agricultura convencional, alternativa e biotecnológica. Até o momento, em nível mundial, essa última modalidade mostra-se restrita a poucos produtos desenvolvidos por grandes empresas transnacionais. Por conta disso, entende-se que o fortalecimento das IPPAs e do intercâmbio de informações entre elas (por exemplo, via CGIAR no que diz respeito ao intercâmbio internacional de conhecimentos, ou mesmo nas relações entre a Embrapa e as demais instituições que compõem o SNPA) pode ampliar os potenciais benefícios que as novas tecnologias podem trazer aos produtores agrícolas, inclusive para os pequenos. As IPPAs poderão vir a ter um papel importante tanto nas culturas em que a iniciativa privada não tem interesse em investir, como nas culturas dominadas pelo setor privado - como no caso da atuação da Embrapa no mercado de sementes de soja transgênica no Brasil.

Por outro lado, entende-se que as IPPAs não devem ficar restritas às pesquisas em biotecnologia ou mesmo em agricultura convencional. Existe um espaço crescente para o crescimento da “agricultura alternativa”, sobretudo em países com forte tradição agrícola, como no caso do Brasil. A demanda favorável aos produtos orgânicos possibilita o desenvolvimento de uma “agricultura alternativa” economicamente viável. Cabe às IPPAs identificar os espaços relevantes para o desenvolvimento das pesquisas de modo a atender um amplo conjunto de atores sociais. Do lado da produção, as tecnologias alternativas se mostram interessantes nas pequenas propriedades, podendo inclusive auxiliar no fortalecimento das comunidades rurais. A realização de pesquisa científica em “agricultura alternativa” e a ampliação da assistência técnica da rede pública são pontos importantes para se dinamizar essas formas alternativas de produção, oferecendo opções aos agricultores que tradicionalmente têm estado à margem do processo produtivo.

Assim, entende-se que a pluralidade de estratégias é interessante às IPPAs, sobretudo pela ocupação de espaços estratégicos e também pela possibilidade de complementaridade entre as atividades de pesquisa, sejam elas convencionais ou alternativas. Não se trata, entretanto, de afirmar que com o fortalecimento das IPPAs os países em desenvolvimento irão resolver definitivamente seus problemas referentes à pesquisa agropecuária. Também não se imagina que as IPPAs devem, *a priori*, realizar pesquisas em todas as áreas, indiscriminadamente. O que se acredita é que sem o fortalecimento e sem a pluralidade de estratégias, as IPPAs poderão reduzir sua capacidade de pesquisa, comprometendo o desenvolvimento rural e agrícola.

## Referências

- BIN, Adriana. *Agricultura e meio ambiente: contextos e iniciativas da pesquisa pública*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Política Científica e Tecnológica. DPCT/Unicamp, Campinas, 2004.
- CAMPANHOLA, Clayton e VALARINI, Pedro. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 18, n. 3, set./dez., 2001.
- CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; LOPES, Maurício Antônio; MACHADO, Magali dos Santos & MARTINS, Maria Amália Gusmão. *O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil – impactos da biotecnologia e das leis de proteção do conhecimento*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira: grãos*. Quinto levantamento, fev. 2008. Brasília: Conab, 2008.
- COSTA, Valéria. *Recursos obtidos com royalties da soja geram novas soluções agrícolas*. Brasília: Embrapa Transferência de Tecnologia. Disponível em: [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br), acesso em 30/out./2007.
- DIAS, E.L. *Redes de pesquisa em genômica no Brasil: políticas públicas e estratégias privadas frente a programas de seqüenciamento genético*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Política Científica e Tecnológica. DPCT/Unicamp, Campinas, 2006.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. *El estado mundial de agricultura y la alimentación. La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?* Roma, 2004.
- FONSECA, Maria; DAL POZ, Maria Ester; SILVEIRA, José Maria. Biotecnologia vegetal e produtores afins: sementes, mudas e inoculantes. In: Silveira, J.M.; Dal Poz, M.E. & Assad, A.L. *Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil*. Campinas: Instituto de Economia/Finep, 2004.
- FUCK, Marcos Paulo. *Funções Públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Política Científica e Tecnológica. DPCT/Unicamp, Campinas, 2005.

- GUZMÁN, Eduardo Sevilla. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. In: Almeida, J. & Navarro, Z. *Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável*. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1997.
- HAYAMI, Yujiro & RUTTAN, Vernon. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Embrapa, Brasília, 1988.
- JAMES, Clive. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. *ISAAA Briefs* n. 35. ISAAA: Ithaca, Nova York, 2006.
- JAMES, Clive. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007. *ISAAA Brief* n. 37. ISAAA: Ithaca, Nova York, 2007.
- LACEY, Hugh. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. *São Paulo em Perspectiva*, volume 14, número 13, jul./set., 2000.
- MELLO, Débora. *Tendências de reorganização institucional da pesquisa agrícola: o caso do instituto agrônômico do Paraná (IAPAR)*. Dissertação de mestrado. Departamento de Política Científica e Tecnológica. DPCT/Unicamp, Campinas, 1995.
- MENDES, Paule Jeanne & ALBUQUERQUE, Rui. Instituições de Pesquisa Agrícola e Inovações Organizacionais: O Caso da Embrapa – Brasil. *XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC*, Buenos Aires, 2007.
- PIRES, Armando; RABELO, Raimundo; XAVIER, José Humberto. Uso potencial da Análise do Ciclo de Vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados à agricultura familiar. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 19, n. 2, mai./ago., 2002.
- SALLES-FILHO, Sérgio. Integração de mercados e privatização da pesquisa: impactos sobre a estrutura e a dinâmica organizacional dos INIAS. In: SCHNEIDER, João Elmo; COSTA GOMES, João Carlos & NUNES e NUNES, Laércio. (org.). *Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária*. Pelotas: EMBRAPA, 1995.
- SCHULTZ, Theodore. *A transformação da agricultura tradicional*. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1965.
- SEILER, Achim. Biotecnologia e Terceiro Mundo: interesses econômicos, opções técnicas e impactos socioeconômico. In: Araújo, H. (org.) *Tecnociência e Cultura – ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo, Estação Liberdade, 1998.

## **2 - APROPRIAÇÃO, INOVAÇÃO E ORGANIZAÇÃO NO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS MERCADOS DE SEMENTES DE SOJA, MILHO E TRIGO**

### **Introdução**

Mudanças de diversas ordens têm afetado o processo de pesquisa de novas sementes. Na área tecnológica observa-se o avanço na utilização de sementes geneticamente modificadas (GM) em importantes culturas agrícolas, como é caso da soja e do milho. Por outro lado, ao mesmo tempo em que avança a oferta de produtos GM, discute-se, notadamente por parte dos consumidores, a importância de alimentos produzidos com menor utilização de insumos químicos, como é o caso dos alimentos orgânicos, ou mesmo alimentos produzidos segundo métodos convencionais, com a utilização de sementes não GM. Independente dos tipos de sementes utilizadas, a busca pelo aumento da produtividade e da qualidade, além de menores impactos ao meio ambiente, estimula o desenvolvimento de pesquisa nas atividades de melhoramento vegetal (com o desenvolvimento de novas sementes) e também em processos que tornem as práticas agrícolas mais eficientes.

Mudanças institucionais também estão afetando as atividades de pesquisa e as estratégias dos principais atores participantes desse processo. No Brasil, a Lei de Proteção de Cultivares (LPC), que entrou em vigor no final dos anos noventa, ampliou as condições de apropriação por parte das instituições que pesquisam novas sementes. A partir de então, a utilização de sementes protegidas implica no pagamento de *royalties* aos seus respectivos proprietários (a legislação prevê algumas exceções, como será mostrado na seqüência do artigo). Nas sementes GM, além da LPC, as instituições que realizam pesquisas em melhoramento vegetal também utilizam a Lei de Propriedade Industrial como forma de proteger suas inovações relativas às atividades de engenharia genética.

A maior possibilidade de apropriação dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de novas sementes, as perspectivas de rentabilidade decorrentes da utilização de sementes GM e a própria dimensão do mercado brasileiro de sementes colaboraram com um processo singular de concentração de mercado. Importantes empresas sementeiras nacionais, principalmente nos

segmentos de sementes de soja e milho, foram adquiridas por grandes empresas transnacionais. Esse processo alterou a estrutura do mercado de sementes e também contribuiu com a mudança de postura da principal Instituição Pública de Pesquisa (IPP) participante do mercado de sementes no Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

O objetivo do presente artigo é discutir alguns desses elementos a partir da análise dos principais atores envolvidos na pesquisa e na comercialização, bem como de suas articulações, em três significativos mercados de sementes: os de soja, milho e trigo. É a partir da discussão dessas questões que o artigo pretende contribuir com o debate sobre a definição de políticas para uma melhor organização da pesquisa nesses segmentos e das atividades de transferência das tecnologias geradas. Acredita-se que o setor público, notadamente através de Embrapa, pode continuar tendo um papel relevante na pesquisa e na organização desses mercados.

### **Alguns aspectos conceituais referentes ao Sistema Setorial de Ciência, Tecnologia & Inovação (C,T&I) Agrícola**

Diversos estudos têm buscado entender as articulações que se estabelecem entre as diferentes instituições públicas e privadas que participam do processo inovativo. Inicialmente esses estudos procuravam entender as políticas que poderiam favorecer o desenvolvimento dos sistemas nacionais de inovação. Outros estudos enfocam diferentes níveis de agregação, privilegiando a análise supranacional, regional ou setorial, por exemplo. Em comum essas abordagens possuem o fato de analisarem o processo inovativo como algo sistêmico, no qual os atores envolvidos interagem de diversas formas no processo de desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

Nas atividades de melhoramento vegetal, os atores envolvidos com o processo de pesquisa têm origem em diversas áreas do conhecimento. O avanço na fronteira do conhecimento, como no caso das biotecnologias, tem realçado cada vez mais o caráter multidisciplinar dessa nova fase da pesquisa. Para dar conta dessa maior complexidade, as articulações entre instituições públicas e privadas em redes de pesquisa têm sido cada vez mais utilizadas. Além de competências científicas, essas articulações demandam boa capacidade dos atores envolvidos em gerenciar os aspectos referentes à propriedade intelectual dos conhecimentos criados. Como dito, essa possibilidade de maior apropriação do esforço inovativo e o potencial de rentabilidade decorrente

da aplicação desse conhecimento nas atividades agropecuárias têm atraído novas empresas, o que colabora ainda mais com a velocidade em que as mudanças vêm ocorrendo.

As principais empresas que desenvolvem sementes GM, por exemplo, são grandes produtoras também de insumos químicos. Aprofundando o mesmo exemplo, a utilização dessas sementes requer diversos produtos que foram desenvolvidos por outros setores, como máquinas e implementos agrícolas, serviços técnicos especializados, atividades de extensão rural etc.. Cada uma das fontes de inovação contribui, de diferentes formas, para o desenvolvimento e difusão de tecnologias. De acordo com Salles-Filho (1993) e Possas *et al.* (1996), as fontes de inovação na agricultura são as seguintes:

1. Fontes privadas de organização produtiva industrial, cujo principal negócio é a produção e venda de insumos químicos e biológicos produzidos industrialmente, máquinas e implementos agrícolas, entre outros. Neste grupo situa-se a indústria de sementes, que se subdivide entre híbridos (notadamente de milho e de sorgo), horticultura e variedades de culturas com maior potencial de rentabilidade (entre elas soja e trigo);
2. Fontes institucionais públicas, que incluem as universidades, instituições de pesquisa e órgãos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), normalmente responsáveis pela pesquisa básica, tecnologia genética e pela geração e difusão de práticas agrícolas (técnicas de plantar e criar). Duas são as principais rotinas desse grupo: a busca de novas variedades de sementes e a indicação de práticas agrícolas mais eficientes, onde se incluem formas de uso dos insumos produzidos no primeiro grupo.
3. Fontes privadas relacionadas à agroindústria processadora, cuja função principal é a determinação de padrões de produção que impactam na formação da base técnica de produção agrícola. Além disso, como no caso da opção por produtos que não contenham organismos GM, os padrões estipulados pela agroindústria processadora determinam uma série de questões aos produtores rurais (produção de produtos não GM, cuidados na segregação do produto nos silos, cuidados no transporte etc.).
4. Fontes privadas na forma de organizações coletivas sem fins lucrativos (cooperativas e associações de produtores agrícolas e/ou agroindustriais) que geram e difundem novas

variedades de sementes e práticas agrícolas, tais como métodos de plantio, dosagem e adubação e de pesticidas etc. A transferência pode se dar pela venda da tecnologia e não apenas pelo repasse direto àqueles que financiam tais formas organizacionais.

5. Fontes privadas relacionadas à oferta de serviços técnico-especializados normalmente relacionadas a serviços de consultoria em informação, gestão e administração agrícola. Essa fonte tem tido importância crescente, fruto da profissionalização que se observa nas diversas atividades características do “agronegócio”.
6. A própria unidade agrícola de produção, que embora não seja um pólo dinâmico de criação de novo conhecimento, é o lócus no qual todo o conjunto de tecnologias agrícolas se reúne e se consubstancia numa base técnica coerente de produção. O *learning by using* (aprendizado pelo usar) e o *learning by doing* (aprendizado pelo fazer) são as principais formas de influência desta fonte na base técnica de produção da agricultura.

A formação de um sistema agrícola de C,T&I se dá pela maior ou menor presença dessas fontes e de seus produtos na formação da base técnica de produção na agricultura. Para o desenvolvimento de uma nova tecnologia, essas fontes interagem de diferentes formas. Nas atividades de desenvolvimento e comercialização de sementes, o primeiro, o segundo e o quarto grupo podem competir com suas cultivares no mercado, e pode também haver complementaridade entre as tecnologias desenvolvidas, como no caso das sementes GM (onde se verifica licenciamento de tecnologias entre instituições de diferentes grupos) e da própria atividade de multiplicação de sementes. Além dessas fontes e de suas interações, as instituições de fomento e suporte, assim como as regras, leis, incentivos, preferências dos consumidores e elementos estruturais sobre os quais o sistema se desenvolve são igualmente importantes para o sistema agrícola.

Um desses elementos diz respeito à forma como cada uma dessas fontes utiliza a proteção jurídica da propriedade intelectual em suas atividades de pesquisa. De acordo com Carvalho (2003), as fontes privadas de organizações industriais, pela natureza das atividades desenvolvidas, utilizam a propriedade industrial, em especial patentes e marcas. As patentes são um mecanismo fundamental para a proteção de agrotóxicos, mas na indústria de sementes utiliza-se a proteção de cultivares e, notadamente no caso dos híbridos, o segredo de linhagens parentais.

Segundo o mesmo autor, as fontes institucionais públicas apresentam um quadro variado. O conhecimento científico é protegido pelos direitos de autor, as tecnologias pela propriedade industrial, pelos direitos de melhoristas/obtentores (proteção de cultivares), ou ainda a conjugação desses dois campos. Os programas de computador, necessários para a aplicação de algumas atividades de pesquisa, também podem ser protegidos, alternativamente, por patentes. As fontes privadas relacionadas à agroindústria também tendem a proteger suas inovações em diversos campos de proteção à propriedade intelectual.

As fontes privadas na forma de organizações coletivas e sem fins lucrativos, além da proteção de cultivares, podem, eventualmente, proteger seus padrões de produção e tecnologia por meio de indicações geográficas e denominação de origem. Carvalho (2003) destaca que a atuação dessas instituições no processamento e distribuição de produtos realça a importância das marcas e dos segredos de negócio, assim como de patentes, resultantes de esforços de inovação próprios. As fontes privadas relacionadas ao fornecimento de serviços tendem a utilizar mais como forma de proteção o segredo de negócio e, conforme a situação, a proteção dos programas de computador. Já as Unidades de produção agropecuária geralmente utilizam as indicações geográficas e a proteção de cultivares.

O entendimento da forma como essas fontes protegem o conhecimento por elas gerado (como em relação à definição da titularidade dos materiais protegidos e das formas de licenciamento) também é relevante para a análise das estratégias individuais e das articulações que se estabelecem entre os diferentes atores participantes do processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação. O próximo item discute alguns aspectos importantes referentes ao desenvolvimento de uma nova cultivar e alguns marcos institucionais mais diretamente relacionados às atividades de melhoramento vegetal.

### **O processo de desenvolvimento de novas cultivares e a regulamentação do setor**

O processo de desenvolvimento de um novo cultivar é uma tarefa complexa. Conforme Martinelli (2006), o processo de produção das sementes básicas, que são as sementes prontas para serem reproduzidas em escala comercial, pode ser decomposto em duas fases principais. A primeira fase é a das atividades de pesquisa básica em melhoramento genético, fase esta que se associa também às atividades de adaptabilidade dessas novas variedades às condições de clima e de solo. Nesta

fase são produzidas as sementes básicas. A segunda fase inicia-se com o processo de multiplicação da semente básica. Este processo permite que a semente básica passe a ser semente comercial. Na maioria das situações, esta fase é repassada aos agentes cooperantes e/ou às empresas licenciadas para a multiplicação e/ou para o beneficiamento de sementes, obviamente sob licença contratual das empresas geradoras da semente básica. Ainda segundo o autor, a semente comercial é aquela resultante da multiplicação da semente básica, mas que passou pelo crivo de uma entidade certificadora que atesta os quesitos, a qualidade e a sanidade da semente segundo padrões específicos. Depois de certificadas, as sementes estão prontas para serem comercializadas e, conforme o interesse dos melhoristas/obtentores<sup>1</sup>, protegidas.

No plano institucional, o principal marco do setor sementeiro no Brasil é a LPC, promulgada em 1997. A LPC viabiliza a apropriação de inovações e garante a propriedade intelectual sobre os cultivares, permitindo a cobrança de *royalties*. A Lei também criou, junto ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), a quem atribuiu a competência pela proteção de cultivares no país.

A LPC também estabelece o privilégio do agricultor e do melhorista para a utilização de sementes. O privilégio do agricultor permite ao mesmo reservar material de plantio para uso próprio, sem que tenha que pagar *royalties* ao titular da proteção. Outro privilégio preservado é o do pequeno produtor rural, pelo qual se permite que ele produza sementes e negocie estas sementes através de doação ou troca com outros pequenos produtores. O privilégio do melhorista significa que qualquer empresa ou indivíduo que trabalhe com melhoramento de plantas pode fazer uso de material protegido para desenvolver pesquisa científica ou para utilizá-lo em seus trabalhos de melhoramento vegetal, sem que, com isto, necessite pedir autorização ao titular da proteção (SNPC, 2005). Porém, nos casos em que não houver mudança significativa entre a nova cultivar e a cultivar inicial, a LPC reconhece a figura da variedade essencialmente derivada, ampliando os direitos dos titulares de variedades que são usadas como fonte de variação genética.

---

<sup>1</sup> No geral, os melhoristas são os pesquisadores que desenvolvem os trabalhos de melhoramento vegetal. São os responsáveis pelo desenvolvimento das cultivares. Segundo estabelece a LPC, o melhorista é “a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais” (Art. 3). Já o obtentor é a pessoa física ou jurídica que “obtiver nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada no País” (Art. 5). Aos obtentores será assegurada a proteção que lhes garanta o direito de propriedade nas condições estabelecidas na Lei. Ou seja, o obtentor pode ser o próprio melhorista (embora, na prática, dificilmente o seja) ou qualquer terceiro que tenha deste conseguido cessão ou outro título jurídico (Garcia, 2004).

Para Nogueira (2005), apesar dos avanços obtidos com a LPC, existem deficiências na legislação e na sua aplicação prática. Ao permitir a exceção de uso próprio pelo agricultor sem estabelecer limites de volume, a LPC incentiva o surgimento do mercado informal. Por conta dessas dificuldades, conforme apresentado em Fuck *et al.* (2007), nos últimos anos muitas discussões têm sido realizadas para se ampliar o escopo da proteção de cultivares no Brasil.

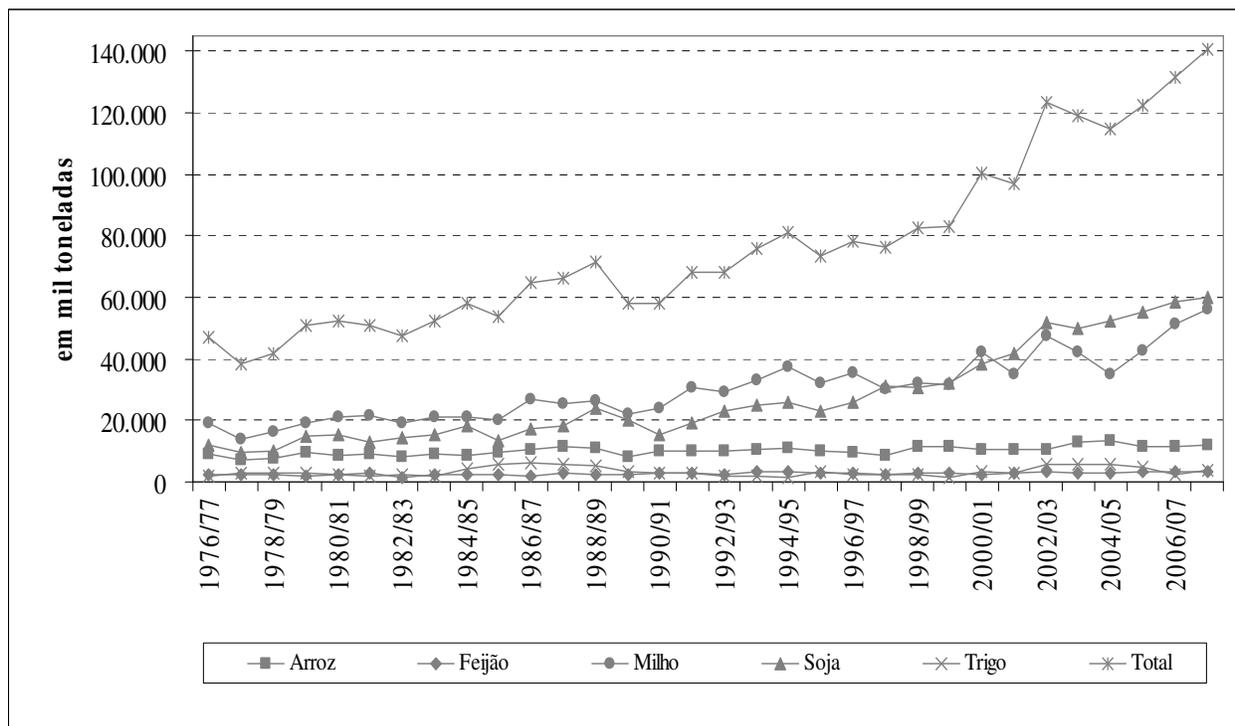
Conforme Bragantini (s/d), a organização da produção de sementes no Brasil teve o seu primeiro marco legal em 1965, quando foram estabelecidas normas para a fiscalização do comércio de sementes. Dez anos mais tarde foram regulamentados aspectos referentes à inspeção e a fiscalização da produção e comércio de sementes. Com as mudanças no ambiente institucional do setor sementeiro decorrentes da LPC, houve uma revisão em todo o sistema de sementes no país. A Lei de Sementes (Lei nº 10.711), de 05 de agosto de 2003, regulamentado pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM) com o objetivo de garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional.

Esse conjunto de legislações estabelece importantes questões referentes à dinâmica de apropriação, inovação e organização no mercado de sementes. Isso posto, o próximo item apresenta algumas características importantes com relação à produção de soja, milho e trigo no Brasil.

### **A produção brasileira de grãos e o mercado de sementes**

A previsão da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) é que tenham sido colhidos cerca de 131,8 milhões de toneladas de grãos na safra 2006/07, o maior volume já produzido no país. Para a safra 2007/08, a previsão é de um novo aumento, com o recorde podendo chegar a 140,8 milhões de toneladas. Como aponta o Gráfico 1, nas últimas décadas a produção nacional de grãos cresceu significativamente. Se confirmada a previsão, o crescimento da safra 1976/77 à safra 2007/08 terá sido de aproximadamente 200%. Se a análise é feita por cultura, notadamente nas cinco principais (soja, milho, arroz, feijão e trigo), observa-se que a soja e o milho contribuíram significativamente para esta evolução. Pela previsão da CONAB, a soma das produções de soja e milho deve representar quase 83% da produção nacional de grãos, o que comprova a importância das duas culturas no agronegócio brasileiro.

Gráfico 1 - Evolução da produção brasileira de arroz, feijão, trigo, milho e soja da colheita de 1976/77 a 2007/08



Fonte: CONAB

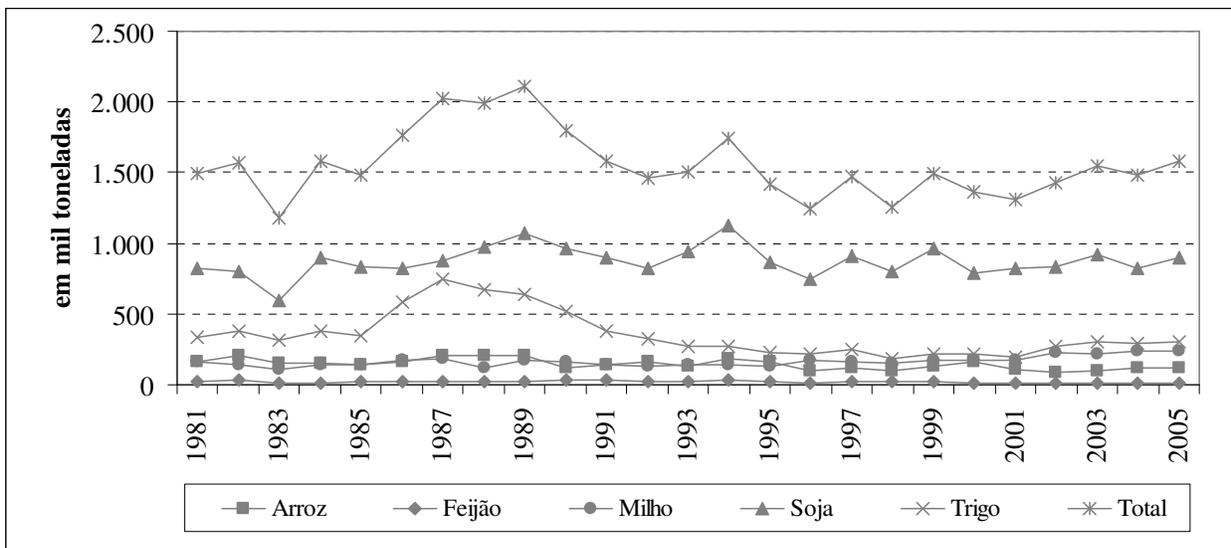
O aumento da produção brasileira de grãos, ainda que tenha se beneficiado pelo incremento da área plantada, se deve principalmente ao aumento expressivo da produtividade verificado ao longo das últimas décadas. A incorporação progressiva de novas áreas para a agricultura permitiu que se chegasse à colheita de 49 milhões de hectares cultivados com grãos no Brasil em 2004/05 (a estimativa para a safra 2007/08 é de 46,7 milhões de hectares). Por outro lado, o aumento da produtividade das plantações, se deve entre outros fatores, aos investimentos em P&D dirigidos à agricultura. Parte expressiva do aumento de produtividade deve ser consagrada às diferentes fontes de dinamismo tecnológico agrícola, como explicado no item anterior. Os números da CONAB indicam que a produtividade média das lavouras passou de 1,3 mil quilos por hectare na safra 1976/77 à 2,9 mil quilos por hectare na safra 2006/07, um crescimento de 127% em trinta anos.

A utilização de sementes melhoradas tem contribuído com o incremento de produtividade verificado nos últimos anos. O Gráfico 2, com base em dados da Associação Brasileira de

Sementes e Mudas (Abrasem), aponta que as sementes de soja representam a maior parte da produção nacional, embora a produção de sementes da oleaginosa não venha acompanhando a expressiva ampliação na área plantada com a cultura. Isso pode estar relacionado, principalmente, ao avanço na utilização por parte dos produtores de sementes não ofertadas no mercado “legal”, o que pode indicar ampliação no uso de sementes próprias ou de sementes piratas.

A produção de sementes de trigo apresentou significativa redução, sobretudo a partir dos anos noventa. Isso foi devido a diversas circunstâncias adversas à tricultura nacional (facilidade de importação de trigo argentino, desorganização do setor, competição com a segunda safra do milho, problemas climáticos etc.). Por conta dessas dificuldades, o país ampliou significativamente a dependência do trigo importado, figurando no final dos anos noventa com um dos principais importadores mundiais do cereal.

Gráfico 2 - A produção brasileira de sementes de arroz, feijão, milho, soja e trigo, de 1981 a 2005



Fonte: Abrasem

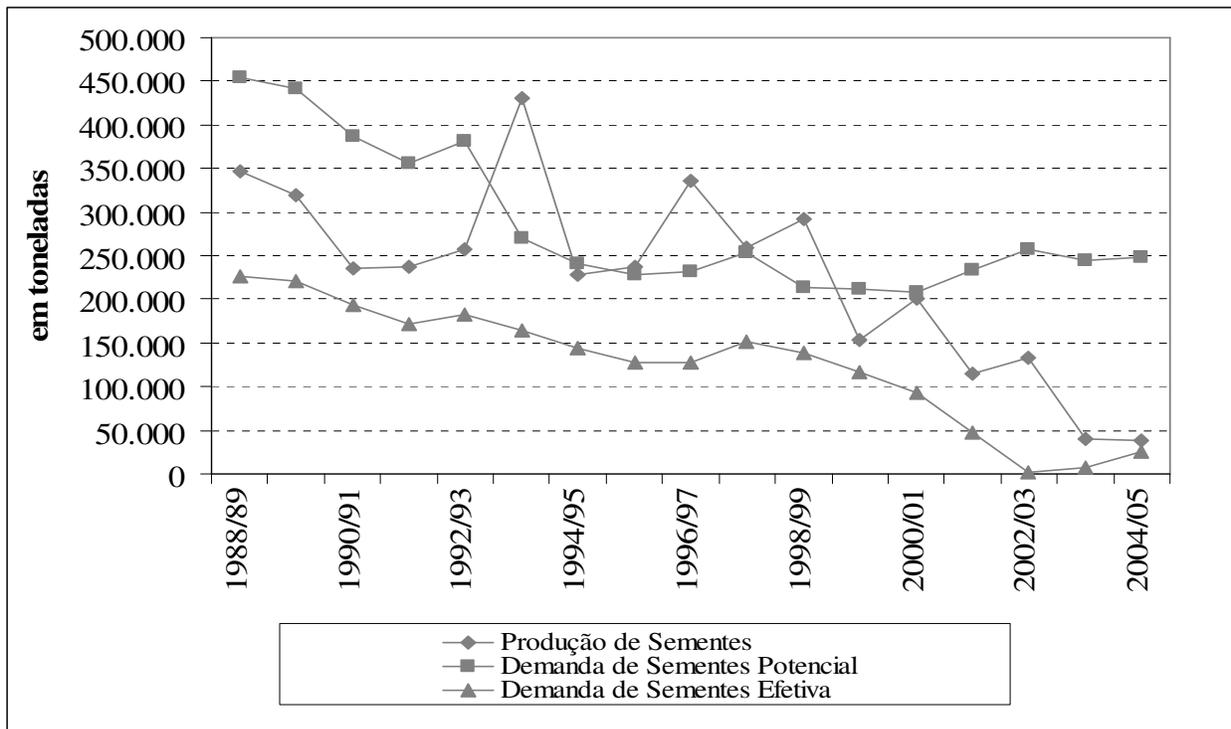
A produção de sementes de milho vem crescendo nos últimos anos. Embora o milho apareça em terceiro lugar em termos de volume de sementes produzidas, em termos de faturamento é o primeiro, com mais de um bilhão de reais por ano (Fuck *et al.*, 2006). Na seqüência discute-se a forma com se estruturam os mercados de sementes de soja, milho e trigo.

## **As características do mercado brasileiro de sementes de soja, milho e trigo**

A produção de semente de soja no Brasil iniciou na região Sul. Conforme Wilkinson & Castelli (2000), como a produção de sementes de soja é muito susceptível a temperaturas elevadas, os estados da região foram tradicionalmente fornecedores de sementes de soja para outros estados. No entanto, com o aumento crescente na produção de soja nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, outros estados voltaram à produção de variedades mais apropriadas para essas regiões, uma vez que as variedades produzidas na região Sul não possuem boa adaptação quando cultivadas mais ao Norte (as variedades comportam-se como precoces). Segundo os autores, “a expansão da produção da soja para novas regiões conduziu a uma reordenação do mercado de produção de sementes de soja, criando uma relativa especialização regional de sementes por variedades de soja” (pg. 44). Com os avanços na pesquisa de novas cultivares, atualmente se produz sementes de soja em diversos estados brasileiros.

Conforme os dados da Abrasem, na safra 2004/05 os principais estados produtores de sementes foram o Mato Grosso, com 23% do total, e o Paraná, com 22%. A produção no Rio Grande do Sul, historicamente um grande produtor de sementes de soja, representou menos de 5% da produção nacional. Da safra 1988/89 à 2004/05, a participação gaúcha na produção nacional de sementes de soja oscilou em torno de 25%, chegando a 38% na safra 1993/1994. Contudo, conforme aponta o Gráfico 3, a produção gaúcha de sementes vem declinando nos últimos anos. Um dos motivos da complicada situação da indústria sementeira no estado foi o avanço na utilização por parte dos produtores das chamadas sementes “piratas” de soja GM, que foram trazidas de forma ilegal da Argentina. “O mercado de sementes ilegais reduz a capacidade de investimento e competição das empresas legalizadas e os incentivos para a pesquisa de variedades” (Nogueira, 2005, pg. 8).

Gráfico 3 - Produção e demanda potencial e efetiva de sementes de soja no Rio Grande do Sul



Fonte: Abrasem

O Gráfico 3 ilustra a queda na taxa de utilização de sementes no Rio Grande do Sul. Esta taxa é a relação entre a demanda de sementes potencial e a efetiva. A demanda potencial foi estimada pela Abrasem e se refere à quantidade de sementes necessária para cobrir a área plantada com a cultura. A demanda efetiva se refere ao volume de sementes que foi vendida pelas empresas de sementes. Da safra 1988/89 à 2004/05, a taxa média de utilização de sementes no estado gaúcho foi de 43%, oscilando de 65% na safra 1998/99 à 1% na safra 2002/03. Na safra 2003/04 a taxa continuou muito baixa, em torno de 3%. Em 2004/05 a taxa subiu para 10%. Mesmo com a recuperação, ainda é muito presente no Rio Grande do Sul o mercado paralelo de sementes e/ou a utilização de sementes produzidas pelo próprio agricultor (o grão colhido na safra anterior).

Mesmo com o problema no mercado de sementes piratas, entende-se que a LPC, ao possibilitar um maior potencial de apropriação dos investimentos em P&D, favoreceu a onda, ocorrida no final da década passada, de fusões e aquisições de empresas que pesquisavam e produziam sementes de soja. Em 1997 a Monsanto adquiriu o programa de melhoramento em soja da FT

Sementes, que era considerada a empresa privada de maior peso neste mercado. A Monsanto adquiriu ainda a Sementes Hatã, produtora de sementes de soja. A Sementes Ribeiral foi adquirida pela Agr-Evo. A Pioneer e a Dois Marcos Melhoramentos foram adquiridas pela Du Pont. As três empresas que fizeram as aquisições são transnacionais (Wilkinson & Castelli, 2000; Santini, 2002; Carvalho, 2003).

Do lado do setor público também houve mudanças significativas. Conforme apresentado em Fuck (2005) (a partir de entrevistas realizadas), especialmente em relação à soja, a parceria da Embrapa com outras instituições de pesquisa era bastante ativa antes da instituição da LPC. À exceção das empresas estaduais que prosseguiram o trabalho de geração de cultivares de soja, em que a LPC exigiu uma maior formalização dos acordos que disciplinam a propriedade intelectual, nas demais inter-relações institucionais houve um declínio quase total da cooperação técnico-científica. O diagnóstico atual é de franca retração das relações de negócios entre todas as empresas do gênero, no que tange ao intercâmbio de informações e de germoplasma<sup>2</sup>.

Por outro lado, uma nova relação que se estabeleceu após a instituição da LPC e em decorrência dela foi aquela entre a Embrapa e as fundações de produtores de sementes. Essas fundações passaram a investir na geração de cultivares em troca da exclusividade de produção e comercialização das sementes durante determinado tempo. As principais fundações e instituições parceiras da Embrapa Soja<sup>3</sup>, no desenvolvimento de cultivares de soja (e trigo), são os seguintes: Fundação Pró-Sementes (localizada no Rio Grande do Sul), Fundação Meridional (Paraná); Fundação Vegetal (Mato Grosso do Sul); Fundação Triângulo (Minas Gerais); CTPA - Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias (Goiás); Fapcen - Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte “Irineu Alcides Bays” (Maranhão); Fundação Centro Oeste (Mato Grosso); Fundação Bahia (Bahia); Epamig - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Minas Gerais); e Agência Rural (Goiás) (Embrapa, 2004).

---

<sup>2</sup> Germoplasma, segundo Wilkinson & Castelli (2000), “é o conjunto de genes encontrados numa população ou, de forma mais ampla, num conjunto de populações”.

<sup>3</sup> A Embrapa é um sistema formado por 38 Unidades de Pesquisa, três Serviços e 13 Unidades Administrativas, estando presente em quase todos os Estados da Federação, nos mais diferentes biomas brasileiros. No caso das atividades de pesquisa de sementes de soja, trigo e milho, as principais unidades relacionadas são: Embrapa Soja, localizada no Paraná; Embrapa Trigo, localizada no Rio Grande do Sul; e Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Minas Gerais.

Conforme De Carli (2005), a Embrapa editou normas estabelecendo que os parceiros envolvidos em programas de melhoramento genético por ela conduzidos não podem possuir programas paralelos de pesquisa nessa área ou trabalhar em conjunto com organizações que tenham esses programas. “Tal exigência justifica-se pela preocupação da Embrapa em evitar mistura dos resultados dos programas de melhoramento, perda do controle e qualidade das informações” (pg. 113). Ainda segundo o autor, outra preocupação é evitar que as empresas transnacionais de biotecnologia venham a controlar o germoplasma que se encontra sob seu domínio, por meio da aquisição de empresas nacionais de sementes que tenham acesso ao programa de melhoramento genético da Embrapa. Em vista disto, o novo modelo de parcerias da Embrapa, adotado após a LPC, diferencia os parceiros públicos e privados.

Conforme Wilkinson & Castelli (2000), de modo semelhante à produção de sementes de soja, a organização da produção de sementes de trigo é conduzida principalmente pelas cooperativas. A diferença é que esse mercado caracteriza-se por menor pressão de demanda (embora na safra atual exista uma forte pressão de demanda por sementes), o que lhe dá certa estabilidade de abastecimento. Tal como no mercado de soja, a Embrapa tem lugar de destaque no melhoramento genético. Muita expectativa há em relação à ampliação da produção de trigo em outras regiões produtoras, com a Centro-Oeste e a Sudeste, tanto no cultivo de sequeiro como com irrigação. Porém, até o momento, o que se observa é que a produção de sementes de trigo também é fortemente concentrada na região Sul.

Na safra 2004/05, a produção nacional de sementes de trigo foi de 288,6 mil toneladas. O Paraná foi responsável por 58% da produção nacional, seguido pelo Rio Grande do Sul, com 30%, e Santa Catarina, com 7%. Os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais também produzem sementes de trigo. Na safra 2004/05, a exceção do Rio Grande do Sul, que teve uma taxa de utilização de sementes melhoradas de 51%, e de Santa Catarina, com 40% (o que indica que o problema do mercado paralelo de sementes não é restrito à soja), nos demais estados as taxas foram altas, chegando a 95% em São Paulo, a 90% em Minas Gerais, 80% no Paraná e a 70% no Mato Grosso do Sul.

A produção de sementes de milho na safra 2004/05 foi de 241,3 mil toneladas. Minas Gerais é o principal estado produtor, representando 43% da produção nacional. São Paulo, Goiás e Santa Catarina representaram, respectivamente, 18, 14 e 12% da produção nacional. Embora em pouco

volume, diversos outros estados produzem sementes de milho. Conforme Garcia & Duarte (2006), na safra 2004/05 aproximadamente 97% das sementes comerciais de milho eram de híbridos e o restante de materiais não híbridos (milho variedade), que apresentam menor potencial produtivo.

Assim, percebe-se que a produção de sementes de milho é dominada pelo segmento de híbridos, caracterizada por alto grau de dinamismo, tanto na geração tecnológica como no planejamento estratégico de mercado das empresas. O mercado é dominado por grandes empresas, sobretudo transnacionais. Embora a produção de sementes esteja concentrada em poucos estados, as grandes empresas mantêm campos de produção e unidades de beneficiamento de sementes distribuídos regionalmente nas principais zonas de consumo, assim como ampla rede de revendedores (Wilkinson & Castelli, 2000).

As variedades híbridas apresentam um mecanismo biológico de apropriação garantido pela impossibilidade de utilização da semente híbrida por mais de um ciclo produtivo, pois apenas a sua primeira geração é adequada para o plantio - a proteção biológica. Com isso, os produtores são obrigados a sempre comprar sementes novas, o que dá mais espaço para inovações e é mais “atrativo” à iniciativa privada (Santini, 2002; Martinelli, 2006).

A partir de 1997, ocorreu um processo de desnacionalização da produção no segmento de milho híbrido. Após a compra da Agrocerec (que era a principal sementeira nacional do segmento), a Monsanto comprou a divisão latino-americana de sementes da Cargill, vice-líder no mercado nacional de milho. Em 1998 adquiriu a Dekalb e, no começo de 1999, adquiriu também a Braskalb (empresa de capital nacional que era representante exclusiva no país da tecnologia da Dekalb). A Du Pont entrou na área de sementes comprando a Pioneer Hi-Bred Internacional, maior produtora mundial deste insumo. Já a Dow Chemical adquiriu a Dinamilho da Carol (Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlândia), a Híbridos Colorado e a divisão de milho da Sementes Hatã e da FT Biogenética (Santini, 2002; Wilkinson & Castelli, 2000).

Para Sousa *et al.* (1998), apesar de tratar-se de um mercado bastante concentrado, a variável-chave de concorrência é o constante esforço tecnológico (investimentos em P&D), por meio do lançamento de novos produtos.

## Os certificados de proteção de cultivares

Como dito, com base na LPC, os melhoristas e obtentores podem proteger suas inovações em melhoramento vegetal. A LPC foi promulgada em 1997, entrou em vigor no ano posterior e desde então vem progressivamente estendendo a proteção para um conjunto maior de espécies. Até o início de 2008, 43 espécies estavam sendo protegidas. A utilização desse instrumento legal vem crescendo significativamente nos últimos anos, alcançando 1073 certificados de proteção de cultivares, de 1998 até o início de 2008, incluindo certificados provisórios. Isso revela o interesse dos melhoristas e obtentores em ampliar as condições de apropriação dos investimentos por eles realizados. Soja e trigo são as duas culturas com o maior número de certificados de proteção de cultivares no Brasil, com 399 e 84 certificados, respectivamente. O milho aparece na oitava posição, com 42 certificados. As três culturas juntas somam 525 certificados, quase metade do total de cultivares protegidas no Brasil.

Tabela 1 - Certificados de proteção de cultivares - de 01/jan/1998 a 12/jan/2008

	Soja não GM	Soja GM	Trigo	Milho	Total
<i>1 - Fontes privadas</i>	<i>119</i>	<i>76</i>	<i>14</i>	<i>8</i>	<i>217</i>
1.1 - Empresas Transnacionais	76	60	0	7	143
1.2 - Empresas Nacionais	36	3	14	1	54
1.3 - Empresas Estrangeiras	7	13	0	0	20
<i>2 - Fontes institucionais públicas</i>	<i>97</i>	<i>17</i>	<i>41</i>	<i>31</i>	<i>186</i>
2.1 - Instituições Públicas de Pesquisa	82	17	41	28	168
2.2 - Universidades	15	0	0	3	18
<i>3 - Fontes privadas ligadas aos produtores</i>	<i>35</i>	<i>8</i>	<i>27</i>	<i>3</i>	<i>73</i>
3.1 - Cooperativas de Produtores	23	4	17	0	44
3.2 - Fundações de Apoio à Pesquisa	12	4	10	3	29
<i>4 - Parcerias</i>	<i>41</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>49</i>
4.1 - Públicas/Públicas	23	1	0	0	24
4.2 - Privadas/Privadas	0	5	0	0	5
4.2 - Mistras (Públicas/Privadas)	18	0	2	0	20
<i>Total (1+2+3+4)</i>	<i>292</i>	<i>107</i>	<i>84</i>	<i>42</i>	<i>525</i>

Fonte: SNPC - Elaboração Própria

Os dados da Tabela 1 apontam a importância das fontes privadas no total de cultivares protegidas de soja, sobretudo no caso das cultivares GM. O setor privado passou a ter maior interesse pelo desenvolvimento de variedades de soja devido à LPC e também pela expectativa em relação ao mercado de sementes GM (Fuck, 2005). A Monsanto é a empresa privada de maior peso no mercado brasileiro de sementes. Além da forte presença direta no mercado de sementes de soja, a empresa, com base na Lei de Propriedade Industrial, licencia para terceiros o gene de sua propriedade que confere tolerância ao herbicida glifosato (Carvalho, 2003). Com isso, os produtores poderão escolher entre as cultivares desenvolvidas pela Monsanto ou aquelas desenvolvidas em parceria com as outras empresas que ofertam sementes de soja GM com tolerância a herbicidas à base de glifosato – a Soja *Roundup Ready* (RR).

Carraro (2002) analisa dados das safras 1996/97 a 1999/2000. No período anterior a LPC, apesar da ausência de proteção, o setor privado contribuiu com aproximadamente 1/3 da oferta de cultivares de soja, com este recurso tendo origem no agricultor organizado em cooperativas, fundações ou empresas privadas. Já no período posterior à LPC, crescem os investimentos do setor privado, sobretudo devido às empresas transnacionais, e cresce o número de cultivares disponíveis para comercialização.

O peso das empresas privadas nacionais no mercado de sementes de soja é relativamente pequeno. Entre elas, destaque para a Naturalle, empresa que desenvolve variedades de soja voltadas ao consumo humano (com maiores qualidades nutricionais e específicas para a preparação de alimentos à base de soja). A participação das empresas privadas estrangeiras é maior no segmento de sementes de soja GM, notadamente de sementes desenvolvidas na Argentina.

As fontes institucionais públicas dividem-se basicamente entre as Universidades e as IPPs. Entre as Universidades, destaque para a Universidade Federal de Viçosa, com 13 cultivares protegidas. A Embrapa é a principal IPP brasileira e a instituição que mais possui certificados de proteção de cultivares no Brasil. No segmento de soja, individualmente possui o certificado de proteção de 95 cultivares, sendo 79 de soja não GM e de 16 de soja GM, o que lhe coloca na segunda colocação entre os titulares de sementes de soja no Brasil (a Monsanto possui 105 cultivares, 56 de soja não GM e 49 de soja GM). Com as parcerias, a Embrapa possui a titularidade de mais 57 cultivares.

Ou seja, individualmente e a partir da articulação com outros atores, a IPP ocupa um lugar de destaque no mercado de sementes de soja, sobretudo de soja não GM.

Vale destacar os contratos de cooperação técnica e comercial entre a Embrapa e a Monsanto para o desenvolvimento de sementes de Soja RR. Pelo acordo, as cultivares geradas são de propriedade da Embrapa, embora a Monsanto possua direitos sobre o gene inserido na semente (que confere tolerância ao herbicida glifosato). A Monsanto possui acordos semelhantes com diversas outras instituições obtentoras, o que lhe confere uma situação bastante confortável no mercado de sementes brasileiro de sementes de soja GM.

Além da soja resistente ao glifosato, outras variedades de soja transgênica estão em fase de pesquisa pela Embrapa. Uma delas é aquela originada a partir de acordo entre a Embrapa e a empresa transnacional alemã Basf. Trata-se de uma variedade de soja GM que está sendo desenvolvida no Brasil sob coordenação da Embrapa. Pelo acordo, a Basf forneceu o gene *ahas*, que foi aplicado à uma variedade de soja da Embrapa. A nova semente é resistente a herbicidas da classe das imidazolinonas, que matam ervas daninhas. Essas sementes ainda estão em fase de testes. Quando liberadas para comercialização, isso deve ampliar a oferta de sementes de soja GM, ampliando a concorrência no mercado, sobretudo em relação às variedades resistentes ao glifosato.

As parcerias da Embrapa envolvem atores públicos e privados. Como dito, as parcerias entre a Embrapa e o setor privado mudaram após a LPC. A promulgação dessa Lei fez com que a Embrapa editasse novas normas de parceria, não permitindo a co-titularidade dos materiais a empresas com programas paralelos de melhoramento (De Carli, 2005). No acordo com as fundações de produtores de sementes, que não possuem programas de melhoramento, a titularidade das cultivares é apenas da Embrapa, embora as fundações possam produzir e comercializar com exclusividades durante determinado período as cultivares obtidas com a parceria.

Entre as fontes de inovação privadas ligadas aos produtores, destaque para a Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (Coodetec, localizada no Paraná), a Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep, localizada no Rio Grande do Sul) e a Fundação Mato Grosso. Essas instituições desenvolvem variedades de soja GM e não GM. No caso dessas instituições, que

possuem programas próprios de melhoramento, as articulações com a Embrapa são limitadas. Por exemplo, no início dos anos noventa a Embrapa estabeleceu uma parceria com a Fundação Mato Grosso para o desenvolvimento de variedades de sementes de soja. A partir de 1997 as duas instituições passaram a realizar também pesquisas com sementes de algodão. Com base nessa parceria as duas instituições possuem co-titularidade em três cultivares de soja e em duas de algodão. A parceria entre a Embrapa e a Fundação Mato Grosso foi rompida em 2000. A Fundação Mato Grosso não aceitou se enquadrar na nova regulamentação imposta pela Embrapa quanto à titularidade e a divisão dos *royalties* e, em consequência dessas novas regras, decidiu criar seu próprio programa de melhoramento genético de soja e algodão (De Carli, 2005).

Fuck (2005), a partir de entrevistas realizadas, destaca que outra expressiva instituição de pesquisa privada ligada a produtores também considera que a Embrapa está com uma política restritiva, sendo mais fácil, na avaliação do entrevistado, obter materiais genéticos do Cimmyt (Centro Internacional para Melhoramento de Milho e Trigo, localizado no México) do que da Embrapa. Ou seja, a política de propriedade intelectual da Embrapa favorece as fundações de pesquisa que não desenvolvem programas próprios de melhoramento, mas acaba restringindo às articulações entre a IPP e importantes fundações e cooperativas de pesquisa ligadas aos produtores.

Nas atividades relacionadas às pesquisas em melhoramento vegetal de trigo, as IPPs possuem significativa participação no total de cultivares protegidas. A Embrapa é a principal delas, com 33 cultivares. As outras IPPs atuantes são o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), do Rio Grande do Sul. Assim como ocorre no segmento de soja, as instituições ligadas aos produtores possuem significativa participação na pesquisa de novas cultivares. A Coodetec possui 17 cultivares protegidas e a Fundacep outras 10 cultivares. Apenas uma empresa privada possui cultivares protegidas de trigo. Trata-se da OR Melhoramento de Sementes, empresa localizada no Rio Grande do Sul. A empresa possui 14 cultivares protegidos.

Apenas duas cultivares de trigo são protegidas por mais de um titular. As duas foram desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético coordenado pela Epamig, em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (Coopadap). Em uma delas a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

(Fepamig) também é co-titular. Entende-se que a ampliação dessas parcerias pode ser relevante para o desenvolvimento da triticultura no Brasil, sobretudo na região dos cerrados. A complementaridade entre as pesquisas de diferentes instituições pode ser o caminho para o desenvolvimento de cultivares adaptados às condições locais e com boa qualidade industrial, o que pode ser um incentivo à produção nessas regiões menos tradicionais.

Como dito, o mercado de sementes de milho apresenta característica distinta ao de soja e trigo, sobretudo quanto à forma de apropriabilidade e ao lançamento de novos produtos. As sementes de milho utilizadas, sobretudo nas lavouras comerciais, são predominantemente de híbridos. A proteção à propriedade intelectual desse tipo de cultivar é feita fundamentalmente por meio de segredo de linhagens utilizadas no cruzamento para sua obtenção (Carvalho, 2003). Isso explica o porquê do baixo número de certificados de proteção. Das 42 cultivares protegidas, a Embrapa é titular de 28 cultivares e a Universidade Federal de Viçosa de três. Entre as fontes ligadas aos produtores, a Fundacep é titular de outras três cultivares. Entre as empresas privadas nacionais, apenas a Sementes Santa Helena é titular de uma cultivar de milho variedade.

Carvalho (2003) considerava que com a incorporação de variedade de milho GM, os obtentores poderiam passar a proteger suas cultivares híbridas. Isso porque, embora a proteção para a inserção do gene seja amparada pela Lei de Propriedade Industrial, a cultivar que receber o gene deve ser identificada e protegida. Apesar de ser algo pouco comum, observam-se alguns casos de proteção de milho híbrido. A Pioneer Sementes/Du Pont, por exemplo, protegeu quatro cultivares de milho híbrido de alto rendimento em 2007. Com a liberação para o plantio de milho GM no Brasil, ocorrida em fevereiro de 2008, a utilização da LPC para a proteção de sementes de milho híbrido pode passar a ser algo mais freqüente.

No mercado de sementes de milho, vale destacar a relação entre Embrapa e diversas sementeiras de pequeno e médio porte organizadas em torno da Unimilho (União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional). A Unimilho foi criada em 1989 com 28 sementeiras associadas. Com sua formação, a Embrapa conseguiu ampliar a concorrência no mercado e ofertar sementes de elevada qualidade aos produtores de pequeno e médio porte (Fuck, 2005; Santini, 2002; Wilkinson & Castelli, 2000). Atualmente a parceria da Embrapa com a Unimilho passa por um processo de reestruturação. O setor tem discutido formas de ampliar a difusão dos materiais desenvolvidos pela Embrapa, dado que nos últimos anos a Unimilho havia reduzido

significativamente seu poder de mercado. De qualquer forma, “esta parceria pode se revelar como o primeiro caso de valoração bem determinada de germoplasma de milho de propriedade pública, sendo a precursora das parcerias de sementes da Embrapa com a iniciativa privada” (De Carli, 2005, pg. 119).

## **Conclusões**

Os três segmentos analisados neste artigo possuem características distintas. No caso da soja, verifica-se um maior equilíbrio em relação aos atores públicos e privados envolvidos no processo de lançamento de novos cultivares. Sobretudo após a LPC, as empresas transnacionais passaram a atuar mais ativamente neste segmento. Por outro lado, a Embrapa passou a se articular com as fundações de produtores de sementes (que não possuem programas próprios de melhoramento) e, no caso da soja RR, por se tratar de uma tecnologia que já estava protegida, com a empresa transnacional detentora de seus direitos. Essa forma de articulação do setor público com o setor privado é interessante para o processo de pesquisa (dado que com isso se amplia a capilaridade do processo e também os *feed backs* com o setor produtivo de diversas regiões produtoras de soja), como também no mercado de sementes (dada a maior diversidade de produtos a serem ofertados e as condições favoráveis em que as cultivares são disponibilizadas aos produtores de sementes parceiros da Embrapa).

No caso do milho, segmento em que historicamente a iniciativa privada tem grande participação, a Embrapa desenvolve parcerias na pesquisa de sementes híbridas e variedades com outras instituições. Entende-se que a reformulação na parceria entre a Embrapa e a Unimilho deve ser realizada de modo a favorecer que pequenas e médias sementeiras permaneçam competitivas em um mercado dominado pelas transnacionais e também de modo a continuar ofertando sementes desenvolvidas pela Embrapa aos produtores atendidos pela Unimilho. No segmento de trigo, o setor público possui o maior número de cultivares protegidas. Instituições ligadas aos produtores e a empresa privada OR Melhoramento de Sementes também se destacam neste segmento. Entende-se que a ampliação das parcerias pode favorecer a expansão da triticultura no país. A parceria entre diversas instituições para o lançamento de uma cultivar voltada ao plantio nos cerrados é um exemplo dessa possibilidade.

Entende-se que as articulações entre diferentes instituições, públicas e privadas, são importantes para o desenvolvimento de novas cultivares, com as políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia ocupando um importante papel no processo de inovação e organização do setor sementeiro nacional. Assim, a Embrapa, como instituição chave nas atividades de melhoramento vegetal no Brasil, deve estabelecer suas políticas de articulação com os demais atores de modo a fortalecer o sistema nacional de C,T&I agrícola, evitando que poucas empresas dominem importantes mercados de sementes.

## Referências

- ABRASEM - Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. **Anuário 2006**. Editora Becker & Peske, Pelotas, 2006.
- BRAGANTINI, C. **Lei de Sementes**. Agência de Inovação Embrapa Feijão. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01\\_117\\_131120039558.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_117_131120039558.html), Acesso em 29 de abril de 2008.
- CARRARO, I. **A importância do setor privado no desenvolvimento tecnológico da soja no Brasil**. Coodetec, artigo de 12/ago/2002. Disponível em: [www.coodetec.com.br/artigos.asp](http://www.coodetec.com.br/artigos.asp) Acesso em: 01 mai. 2006.
- CARVALHO, S.M.P. **Propriedade intelectual na agricultura**. Tese (Doutorado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2003.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Série Histórica: Brasil – por produtos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/BrasilProdutoSerieHist.xls>, Acesso em 20 de maio de 2008.
- DE CARLI, C. R. **Embrapa: precursora da parceria público-privada no Brasil**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS). Universidade de Brasília (UNB). Brasília, 2005.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Relatório de gestão 2003** (Embrapa Soja), 2004. Disponível em: [www.cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br) Acesso em: 15 ago. 2004.
- FUCK, M. P. **Funções Públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil**. Dissertação (mestrado) - Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 2005.
- FUCK, M.P.; BECALTCHUK, B.; BONACELLI, M.B.M. Produção brasileira de sementes de soja, trigo e milho. **Seed News**, Pelotas, Rio Grande do Sul, p. 28 - 30, 01 nov. 2006.
- FUCK, M.P.; BONACELLI, M.B.; CARVALHO, S.M.P. Propriedade intelectual em melhoramento vegetal: o que muda com a alteração na Lei de Proteção de Cultivares no Brasil? **Boletim Economia & Tecnologia**, Ano 03, Vol. 11, Out/Dez. de 2007

- GARCIA, J.C; DUARTE, J. de O. Perspectivas do uso de cultivares transgênicas na produção de milho no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 44., 2006, **Anais...** Fortaleza, 2006. 11 p. CD-ROM.
- GARCIA, S.B.F. **A Proteção Jurídica das Cultivares no Brasil**. Curitiba: Editora Juruã, 2004. p. 248.
- MARTINELLI, O. Relatório setorial final: **setor sementes**. Diretório da Pesquisa Privada (DPP). 2006. Disponível em: [www.finep.gov.br/portaldpp](http://www.finep.gov.br/portaldpp)., Acesso em 15 de fevereiro de 2008.
- NOGUEIRA, A. C. L., O mercado de sementes de soja: evolução recente e perspectivas. **Informações Fipe**, edição número 302, novembro de 2005.
- POSSAS, M.; SALLES FILHO, S.L.M. & SILVEIRA, J.M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Research Policy**, 25 (1996), pp. 933-45.
- SALLES FILHO, S.L.M. **A dinâmica tecnológica da agricultura**: perspectivas da biotecnologia. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 1993.
- SANTINI, G. **A reestruturação da indústria de sementes no Brasil**: o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja. Dissertação (mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção. DEP/UFSCar, São Carlos, 2002, p. 149.
- SNPC – Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. **Informações aos usuários do SNPC**. SNPC/SARC/MAPA, 2005.
- SOUSA, E.L.L.; AZEVEDO, P.F.; SAES, M.S. Competitividade do sistema agroindustrial de milho. In: Elizabeth Maria Mercier Qurido Farina; Decio Zylbersztajn. (Org.). **Competitividade no Agribusiness Brasileiro**. Pensa/FEA/USP, São Paulo, 1998, v. 2, p. 273-432.
- WILKINSON, J.; & CASTELLI, P. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil** - biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro: ActionAid, Brasil, 2000.

**SEGUNDA PARTE: CO-EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INSTITUCIONAL - OS  
CONTEXTOS BRASILEIRO E ARGENTINO DAS ATIVIDADES DE  
MELHORAMENTO VEGETAL**

**3 - SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS: (IN)SEGURANÇA E RACIONALIDADE NA ADOÇÃO DE TRANSGÊNICOS NO BRASIL E NA ARGENTINA**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M. Sementes Geneticamente Modificadas: (In)segurança e racionalidade na adoção de transgênicos no Brasil e na Argentina. *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Buenos Aires, n. 12, v. 4, 2009, p.09-30.

Qualis/Capes: revista de circulação internacional com conceito “B” na área interdisciplinar.

**4 - PROPRIEDADE INTELECTUAL EM MELHORAMENTO VEGETAL: BRASIL E ARGENTINA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE MUDANÇAS INSTITUCIONAIS**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M.; Carvalho, S.P. Propriedade intelectual em melhoramento vegetal: Brasil e Argentina frente às possibilidades de mudanças institucionais. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.38, n.09, 2008, p.44-54.

Qualis/Capes: revista de circulação nacional com conceito “B” na área interdisciplinar.

### **3 - SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS: (IN)SEGURANÇA E RACIONALIDADE NA ADOÇÃO DE TRANSGÊNICOS NO BRASIL E NA ARGENTINA**

#### **Introdução**

O atual contexto agrícola mundial evidencia a importância do fortalecimento das atividades de pesquisa. O aumento no preço dos alimentos, as preocupações com o impacto das mudanças climáticas globais sobre a produtividade agrícola, a crise energética que eleva os custos de produção de muitas atividades produtivas e o crescente interesse no potencial dos biocombustíveis são algumas das questões que vêm sendo constantemente debatidas nos principais fóruns mundiais relacionados ao futuro da produção agrícola mundial - e não somente a estes.

No início da segunda metade do século passado, preocupações semelhantes estavam no centro do debate a respeito das políticas de segurança alimentar do planeta. Naquele momento, o objetivo principal era aumentar a oferta de alimentos, sobretudo nos países em desenvolvimento, para que as previsões malthusianas não se concretizassem. A partir de um conjunto de mudanças expressivas, que de tão expressivas passaram a ser chamadas de Revolução Verde, nas décadas pós 60 observou-se uma ampliação significativa na oferta mundial de alimentos, deixando para trás os temores relacionados ao desabastecimento mundial de alimentos. Os problemas com a fome que ainda se faziam (e se fazem) notar em algumas regiões do planeta não eram motivados pela falta de alimentos no mundo, mas sim por outros fatores (econômicos, políticos, sociais etc.); enfim, mais de acesso do que de oferta de produtos.

A Revolução Verde trouxe consigo profundas mudanças em relação ao emprego de tecnologias agrícolas devido ao uso intensivo de herbicidas, fertilizantes, sementes melhoradas, máquinas, equipamentos de irrigação etc.. No plano institucional, o desafio passou a ser o de criar capacidade científica e tecnológica para produzir mudança técnica na agricultura, com a pesquisa agrícola assumindo um papel de destaque para se alcançar esse objetivo. Diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em diversas regiões do mundo, como o Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (IRRI), criado em 1959 nas Filipinas, o Centro

Internacional para Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), criado em 1963 no México, entre outros. Os recursos para financiar essa estrutura internacional de pesquisa vinham notadamente dos Estados Unidos, por meio das Fundações Ford e Rockefeller, e do Grupo Consultivo para Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR), fundado em 1971 (Hayami & Ruttan, 1988).

No decorrer dos anos 80, questões relativas à política ambiental, à constituição de novas arenas do comércio mundial, às transformações nas políticas agrícolas entre outros fatores passaram a configurar um novo ambiente para pesquisa agrícola (Salles-Filho, 1995). Os frutos da Revolução Verde foram tão abundantes que em algumas culturas o problema não era mais a escassez de produção, mas sim os gigantescos estoques mundiais que passaram a pressionar as cotações das commodities, além da contaminação e da poluição resultantes do uso de muitos dos pacotes agrícolas baseados no uso intensivo de tecnologias agressivas ao meio-ambiente. As inovações então passaram a ser buscadas tendo como foco principal a redução dos custos de produção e/ou uma maior facilidade no manejo agrícola e/ou menor risco ambiental. Ao invés de um maior potencial de produtividade, que havia sido a característica principal das sementes anteriormente desenvolvidas, a característica principal da primeira geração de sementes geneticamente modificadas (GM) era a resistência a herbicidas e a insetos, justamente visando maiores vantagens aos produtores.

Além da mudança de foco, parte significativa das pesquisas sobre biotecnologia agrícola e quase todas as atividades de comercialização estão, na atualidade, sendo realizadas por empresas privadas transnacionais (FAO, 2004). A biotecnologia aplicada às sementes e as sinergias entre essas e os insumos químicos provocaram uma profunda mudança na estrutura do mercado de sementes em nível global. Verificou-se uma grande concentração nas empresas agroquímicas, com o mercado mundial de sementes GM ficando cada vez mais restrito a poucas e gigantescas empresas transnacionais. O setor público, que no passado havia sido o principal protagonista nas atividades de pesquisa de sementes, vem encontrando grandes dificuldades em participar ativamente desse novo momento da pesquisa agrícola.

De forma paralela às mudanças científicas e tecnológicas, o fortalecimento dos direitos de propriedade intelectual relacionado às atividades de melhoramento vegetal contribui com as estratégias das transnacionais em relação às pesquisas com sementes GM. Esse novo contexto

alterou a organização do mercado de sementes e as relações entre o setor público e privado. Acordos para o desenvolvimento de variedades GM evidenciaram uma nova forma de articulação entre esses setores, com as transnacionais fornecendo os genes para inserção nas sementes desenvolvidas por instituições públicas. Obviamente esses acordos garantem a propriedade dos genes das empresas transnacionais e o conseqüente pagamento de *royalties* pela sua utilização, como no caso das sementes de soja GM produzidas a partir de um acordo entre a empresa transnacional Monsanto e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Além das empresas ligadas ao setor público, acordos desse tipo também passaram a ser realizados entre as transnacionais e outras empresas privadas atuantes nos países em desenvolvimento. Com a produção de sementes próprias e a partir de tais acordos, a influência das empresas transnacionais no mercado de sementes tornou-se ainda maior.

A utilização de sementes transgênicas ainda é restrita a poucas culturas, basicamente aquelas que representam mercados mais significativos, como é o caso da soja, milho e algodão. Como dito, as empresas transnacionais dominam em nível mundial a oferta dessa nova tecnologia e focam suas atividades nas culturas agrícolas mais lucrativas. Verifica-se também, mesmo no segmento de sementes convencionais, que as transnacionais priorizam o atendimento de segmentos mais rentáveis.

Frente aos riscos decorrentes da concentração no mercado de sementes em nível global e da limitação das opções tecnológicas ofertadas aos produtores rurais, entende-se que a pesquisa desempenhada pelo setor público, mesmo em face às dificuldades pelas quais ele vem passando em diversos países, continua sendo fundamental para o desenvolvimento da pesquisa agrícola. Porém, diferente do que ocorria durante a Revolução Verde, atualmente os recursos internacionais para se financiar a pesquisa agrícola pública nos países em desenvolvimento são menores, o que restringe as possibilidades de potenciais ganhos decorrentes da biotecnologia no caso de países que não possuem forte estrutura de pesquisa. No caso de países que já contam com essa estrutura, como o Brasil e Argentina, o setor público pode ocupar uma posição estratégica nesse novo momento da pesquisa agrícola ao contribuir com a oferta global de alimentos e, sobretudo, ao ocupar espaços que estão ficando quase restritos ao setor privado no que se refere à pesquisa e comercialização de sementes.

Dessa forma, o fortalecimento da pesquisa agrícola nos países em desenvolvimento, notadamente pública, é fundamental para que os temores de desabastecimento de alimentos possam ser definitivamente esquecidos. As rebeliões decorrentes da alta no preço dos alimentos vistas recentemente em países como Haiti e Bangladesh evidenciam o momento novamente delicado que vivemos em relação ao abastecimento de alimentos. Frente a essas questões, estudo recente da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e da Food and Agriculture Organization (FAO) considera que “os investimentos públicos e privados em inovação e no aumento da produtividade agrícola, especialmente nos países em desenvolvimento, melhorariam muito as perspectivas de abastecimento ao contribuir com a ampliação da base de produção e ao reduzir a possibilidade de disparadas constantes dos preços dos alimentos.” (OECD/FAO, 2008, pg. 12).

Frente a essas preocupações, este artigo discute importantes acontecimentos relacionados à introdução de sementes GM no Brasil e na Argentina, com especial atenção às variedades de soja transgênica resistentes ao herbicida à base de glifosato - a soja Roundup Ready (RR). Em seu início, os dois países adotaram estratégias distintas em relação à introdução dessa nova tecnologia: a Argentina adotou uma política liberalizante, apostando nos transgênicos como forma de ampliação de sua competitividade agrícola; o Brasil adotou uma postura mais cautelosa, mas acabou por liberar o plantio da soja RR em função, entre outras coisas, da já expressiva utilização dessas sementes pelos produtores rurais (que adquiriram as sementes no mercado paralelo).

Analisa-se neste trabalho os principais fatores que favoreceram a ampliação na área plantada nos dois países com essas lavouras, as estratégias dos principais atores envolvidos e os conflitos decorrentes da limitada apropriabilidade no mercado de sementes devido ao expressivo avanço na comercialização das chamadas “sementes piratas” (bolsa branca). A discussão realizada no artigo aponta para a necessidade de políticas públicas que sejam claras em relação à regulamentação da produção e comercialização de sementes geneticamente modificadas. Além disso, dada a tradição que os dois países possuem nas atividades de melhoramento vegetal, verifica-se a necessidade de ampliação das pesquisas realizadas pelo setor público de modo a se fazer frente às estratégias das empresas privadas.

## **A formação da estrutura de pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina**

O Brasil possui forte tradição de pesquisa agropecuária, sobretudo pública. O marco inicial da pesquisa agrícola nacional foi a fundação do Jardim Botânico, em 1808. O país também possui outras instituições que tiveram fundamental importância para o avanço da pesquisa agropecuária nacional, como: o Instituto Agrônomo (IAC), fundado em 1887, no interior de São Paulo; a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) fundada em 1901 também no interior de São Paulo; o Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA), fundado em 1935, em Pernambuco; o Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), fundado em 1939, no Rio Grande do Sul; além de outras Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), de Departamentos de Ciências Agrárias ou Agronomia de várias Universidades e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 1973. A Embrapa é uma das principais instituições de pesquisa agrícola do mundo, sobretudo no que respeita às atividades de pesquisa com agricultura tropical.

No caso das atividades privadas de pesquisa agrícola, um dos marcos do início desses trabalhos no Brasil foi o melhoramento vegetal referente às sementes de milho híbrido. A empresa privada que se destacou nessas atividades foi a Agrocere, fundada em 1945 (Castro, 1988). Mas, no geral, a maioria das empresas privadas nacionais ou transnacionais iniciou suas atividades de pesquisa no país durante os anos sessenta e setenta. No caso brasileiro observa-se também uma forte participação de instituições de pesquisa ligadas aos produtores rurais, como a Cooperativa Central de Pesquisa Agropecuária (Coodetec), o Centro de Pesquisa e Experimentação da Fecotriço (Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul), a Fundação Mato Grosso, o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) entre outros.

Um momento marcante no mercado brasileiro de sementes ocorreu durante a segunda metade dos anos noventa. Houve um processo de forte concentração e transnacionalização neste segmento, fato estreitamente relacionado às estratégias de empresas transnacionais em mercados de alta rentabilidade, como é o caso dos de sementes de soja e milho.<sup>1</sup> Essas empresas compraram importantes e tradicionais empresas nacionais, como a própria Agrocere. Ao final dos anos

---

<sup>1</sup> O movimento de concentração no mercado brasileiro de sementes e mudas continua. Notícias recentes dão conta de que a Monsanto adquiriu importantes empresas nacionais que realizam pesquisas genéticas de cana-de-açúcar e citrus - a Alellyx e a Canavialis, da Votorantim Novos Negócios.

noventa, três empresas transnacionais (Monsanto, Pioneer/Du Pont e Syngenta), dominavam cerca de 85% do mercado brasileiro de sementes de milho híbrido. Embora menor, observou-se também um movimento de concentração no mercado de sementes de soja (Santini, 2002). Frente ao novo contexto competitivo e de apropriação no mercado brasileiro de sementes (esse último decorrente principalmente da Lei de Proteção de Cultivares, de 1997), observou-se a emergência de novas formas de articulação entre os setores público e privado na pesquisa e na comercialização das cultivares geradas.

No segmento de soja, por exemplo, aonde o impacto da Lei de Proteção de Cultivares foi maior, a Embrapa passou a se articular mais ativamente com as fundações de produtores de sementes que não possuem programas próprios de melhoramento vegetal. Por outro lado, as parcerias com instituições de maior porte ficaram comprometidas pelo fato da Embrapa não admitir a co-titularidade dos materiais desenvolvidos com os parceiros privados. O exemplo marcante dessa nova postura da Embrapa foi o rompimento da parceria com a Fundação Mato Grosso, que não aceitou se enquadrar na nova regulamentação imposta pela Embrapa quanto à titularidade e a divisão dos royalties. No segmento de milho, após a desestruturação da União dos Produtores de Milho da Pesquisa Nacional (Unimilho), discutem-se propostas de articulações semelhantes às verificadas entre a Embrapa e as fundações de produtores de sementes de soja.

Na Argentina, o início das atividades de pesquisa em melhoramento vegetal ocorreu no período compreendido entre o final do século XIX e o início do século XX. Era forte a presença de pesquisadores estrangeiros naquele período. O governo argentino estimulava a vinda desses pesquisadores com o objetivo de melhorar a qualidade de algumas sementes que estavam sendo utilizadas pelos produtores rurais. Essas pesquisas eram realizadas, principalmente, em Universidades, como a de La Plata e Buenos Aires. Nas décadas de trinta e quarenta houve avanços na institucionalização da pesquisa agrícola no país, sobretudo com a formação do Instituto de Fitotecnia, em 1945. O Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) foi criado em 1956 com o objetivo de impulsionar, dinamizar e coordenar o desenvolvimento da pesquisa e da extensão agropecuária na Argentina. De fato, as atividades realizadas pelo INTA foram fundamentais para a evolução da pesquisa agrícola nacional (Gutierrez & Penna, 2004; Rossini, 2004; INTA, 2006).

Empresas privadas de origem familiar se destacam nas atividades de melhoramento vegetal na Argentina. Por exemplo, a Klein e a Buck, fundadas em 1919 e 1930, foram empresas de grande importância para o avanço nas atividades de melhoramento vegetal, sobretudo em relação ao trigo e outros cereais de inverno. Em relação às atividades de melhoramento de soja, destaque para a empresa Relmó, que em 1962 fundou o primeiro programa de melhoramento privado de soja do país. Como dito, essas três empresas têm origem familiar e continuam sendo comandadas pelas mesmas famílias.<sup>2</sup> Nas atividades de melhoramento de trigo destaque também para a *Asociación de Cooperativas Argentinas* (ACA), fundada na década de vinte, e no mercado de sementes de soja para a *Asociados Don Mario*, fundada no início dos anos oitenta (Rapela, 2006).

Em meados dos anos quarenta e cinquenta foram instaladas as primeiras empresas estrangeiras, como a Cargill, que desenvolvia sementes híbridas de milho e sorgo. A Monsanto se instalou na Argentina em 1947. Na área de sementes, um acontecimento importante para a empresa foi a aquisição da Dekalb Argentina em 1998, ano em que a Monsanto deu início ao seu programa próprio de melhoramento de soja. Em 1996 lançou a tecnologia da soja RR através de um acordo de licença com a Nidera e por meio das variedades dessa empresa. A Nidera Semillas iniciou suas atividades na Argentina em 1988 quando adquiriu a empresa Asgrow Argentina e lançou um programa de melhoramento de girassol.<sup>3</sup> Posteriormente ampliou suas atividades para outras culturas, como soja, milho, trigo e canola, entre outras.<sup>4</sup> A Pioneer iniciou suas atividades na Argentina em 1979 e a Syngenta, através das empresas que a formaram, na década de sessenta.

De modo semelhante ao que ocorreu no Brasil, na década de noventa ocorreu um forte processo de concentração no mercado argentino de sementes refletindo, em grande, a concentração verificada em nível mundial. Bisang & Varela (2006) analisam o processo de concentração em nível mundial das empresas produtoras de agroquímicos e sementes. Por ordem de faturamento no ano de 2003, as maiores empresas transnacionais participantes do novo “pacote tecnológico” é

---

<sup>2</sup> Outras empresas de origem familiar participam da oferta de sementes na Argentina, como a ALM (Alberto Luján Marchioni), a Areco Semillas e a Ferias del Norte (Rapela, 2006).

<sup>3</sup> A Nidera Semillas pertence a corporação Nidera. Embora tecnicamente seja considerada uma empresa internacional, a Nidera Semillas é uma divisão independente radicada na Argentina. Por essa razão alguns autores a consideram uma empresa nacional. O nome Nidera é composto pelas iniciais das seis regiões geográficas em que a empresa localiza suas atividades (Netherlands, India, Deutschland, England, Russia, Argentina) (Rapela, 2006).

<sup>4</sup> A Nidera ocupa uma posição relevante no mercado argentino de trigo. Em meados dos anos noventa, a empresa desenvolveu um programa de melhoramento de trigo a partir da introdução de germoplasma de origem francês (as variedades Baguette). As novas variedades se caracterizavam pelo alto potencial de rendimento e por demandarem a adoção de um “pacote tecnológico” formado por fertilizantes e fungicidas (Brieva, 2006).

a seguinte: Bayer Crop Science, Syngenta, Dupont, Monsanto, BASF e a Dow AgroScience. No mesmo período, essas empresas faturaram na Argentina aproximadamente US\$ 880 milhões, volume considerado baixo em relação a outros países. Dentre elas, a que possui o maior volume de vendas na Argentina é a Monsanto, com US\$ 350 milhões, aproximadamente 7% de suas vendas em nível mundial. Na seqüência aparecem a Dow AgroScience, com um faturamento que representa cerca de 4% de suas vendas mundiais; a Dupont, que através de sua subsidiária Pioneer obteve um faturamento que representou 2% de suas vendas totais; a Syngenta, com vendas que representaram algo ao redor de 1% do total; e a Bayer Crop Science, com vendas que equivalem a apenas 0,3% de suas vendas globais.

Até os anos oitenta, o setor sementeiro na Argentina apresentava um equilíbrio de forças entre as empresas locais e as filiais das multinacionais e contava também com a presença decisiva do INTA. A partir dos anos noventa, período de grandes transformações na economia argentina, de forte concentração das indústrias agroquímicas em nível mundial e também de um processo de forte difusão de sementes de soja transgênica, o equilíbrio se desfez e a posição dominante no mercado de sementes passou a ser favorável às empresas transnacionais, embora as empresas sementeiras locais continuem sendo atores importantes no mercado argentino de sementes.

Mesmo com forte penetração das grandes empresas transnacionais no mercado argentino de sementes, as empresas sementeiras locais continuam sendo importantes na oferta de sementes devido à competência que possuem nos processos de melhoramento vegetal. Como as atividades de pesquisas de novas cultivares demandam forte conhecimento das condições específicas de clima e solo das diversas regiões produtoras às quais se destinam, verificam-se alianças entre as empresas sementeiras locais e as grandes empresas transnacionais, principalmente no caso das sementes de soja GM. Pelas parcerias, as empresas transnacionais passaram a fornecer os genes que são inseridos nas variedades locais já adaptadas às diferentes regiões produtoras da Argentina (Bisang & Varela, 2006; Trigo et al., 2002). A partir dessas articulações, cujo nexos é o sistema de direitos de propriedade intelectual, as empresas de capital nacional tem acesso às informações e desenvolvimentos biotecnológicos que dificilmente alcançariam por si mesmas (Brieva, 2006).

As parcerias nas atividades de melhoramento vegetal não são restritas às instituições privadas. O INTA também estabelece parcerias no mercado de sementes. No segmento de trigo, a partir do final dos anos oitenta a estratégia do INTA tem sido trabalhar de forma associada com empresas

privadas em Convênios de Vinculação Tecnológica.<sup>5</sup> Um desses convênios é com a Bioceres, entidade formada por empresários agropecuários com o objetivo de facilitar a interação público-privada. Com essa maior articulação com os parceiros privados, o INTA tem conseguido uma posição de destaque no mercado de sementes de trigo.

Porém, no segmento de sementes de soja GM, a participação do INTA é limitada. O aporte do Instituto se manifesta principalmente nas técnicas de manejo de cultivo, controle de pragas, enfermidades e doenças e em técnicas de plantio. Nos últimos anos, o expressivo avanço no plantio da oleaginosa foi possível devido à difusão de variedades transgênicas resistente a herbicida e à adoção massiva do plantio direto. “A Instituição dá aporte a esse processo com a geração de um pacote integrado de manejo do cultivo” (INTA, 2006). Ou seja, a participação do INTA não é a partir das sementes por ele desenvolvidas, mas sim através de técnicas e métodos que favoreçam a utilização por parte dos produtores de materiais desenvolvidos por outras instituições.

### **O avanço da soja geneticamente modificada**

A Argentina é um dos países precursores no plantio de sementes GM no Mundo. As primeiras variedades foram introduzidas no país em 1993, mesmo ano em que foram introduzidas também nos Estados Unidos e no Canadá. O plantio em escala comercial ocorreu a partir de 1996. De lá para cá, o crescimento no plantio de sementes GM, notadamente de soja, foi expressivo. Em 2007 foram plantados 19,1 milhões de hectares de lavouras GM, o que representa 19% da área total ocupada com lavouras GM no Mundo. O total plantado na Argentina divide-se da seguinte forma: 16 milhões de hectares com soja tolerante a herbicidas; 2,8 milhões de hectares com milho; e cerca de 400 mil hectares com algodão, essas duas últimas culturas com característica de resistência a insetos e tolerância a herbicidas. Somente os Estados Unidos possuem uma área plantada com lavouras GM maior do que a Argentina. As lavouras norte-americanas representam cerca de 50% da área global com lavouras derivadas da biotecnologia (James, 2007).

---

<sup>5</sup> Antes desses convênios, vale destacar as articulações entre o INTA e principais empresas privadas nacionais de melhoramento de trigo no processo de intercâmbio sistemático de informações e materiais genéticos, ocorridas em meados dos anos setenta. Por conta dessas articulações, as empresas conseguiram acesso aos materiais desenvolvidos a partir das pesquisas de melhoramento de germoplasma de origem mexicano em trigos argentinos. As pesquisas que deram origem a esses materiais ocorreram a partir do Programa de Melhoramento de Trigo do INTA-CIMMYT (*Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo*) (Brieva, 2006).

A introdução dos transgênicos na Argentina ocorreu em um contexto de reformas econômicas estruturais. Essas reformas incluíram mudanças no regime monetário e cambial, desregulamentação de importantes mercados, liberalização financeira, redução nas tarifas de importação de insumos agrícolas (ou sua eliminação nos casos dos bens de capital), mudanças tributárias que favoreceram a produção e as exportações agrícolas, privatizações de empresas públicas, entre outros fatores. Nesse contexto, a liberalização comercial permitiu a importação de máquinas agrícolas e de seus componentes (que foram utilizados pelos fabricantes locais de máquinas e equipamentos para produzir de modo mais competitivo) e também favoreceu o consumo de insumos químicos, como fertilizantes, herbicidas e pesticidas, o que teve impacto sobre a produtividade agrícola argentina (Regúnaga et al., 2003).

Os preços internacionais favoráveis das commodities (pelo menos até 1998) compensaram a política cambial desfavorável às exportações, o que favoreceu a ampliação na área plantada e a introdução de novas tecnologias para o aumento da produtividade. Como resultado, a produção agrícola argentina, notadamente de soja, teve aumento expressivo a partir dos anos noventa, o que teve efeito positivo no comércio externo do país. Atualmente a Argentina é o terceiro maior exportador de soja do mundo, com um potencial exportável que representa cerca de 16% do total mundial, e ocupa a primeira colocação nas exportações de farelo de soja, representando cerca de 47% do total, e de óleo de soja, com 53% do total (USDA, 2008).

Além da introdução de sementes de soja GM, o avanço nas práticas de plantio direto favoreceu a ampliação da produção argentina da oleaginosa (e também de outras culturas). O plantio direto é um sistema diferenciado de manejo do solo, que envolve diversas questões: menor revolvimento do solo; a palha e os demais restos vegetais são mantidos na superfície do solo, garantindo cobertura e proteção do mesmo contra processos danosos; o plantio das sementes deve ser feito com precisão através do restolho (matéria seca); e as ervas daninhas devem ser controladas pela combinação de herbicidas e práticas agronômicas, como a rotação de culturas (Ekboir & Parellada, 2002).

Em 1990, o plantio direto era utilizado em cerca de 300 mil hectares na Argentina. Em 2000 a utilização passou a ser em 9,25 milhões de hectares. Para Ekboir & Parellada (2002), três fatores contribuíram com a rápida adoção do plantio direto nos anos noventa: a adaptação desse pacote tecnológico na região dos Pampas (anteriormente essa tecnologia ainda não estava adaptada à

maior região produtora argentina); a queda nos preços do glifosato, herbicida bastante utilizado nas práticas de plantio direto para o controle de ervas daninhas; e a busca por maior produtividade e rentabilidade para compensar a redução nas margens operacionais na produção de grãos que ocorreu devido ao pacote de estabilização econômica lançado em 1991. Os mesmos autores chamam atenção também para a criação da *Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa* (Aapresid), em 1988, cujos trabalhos foram importantes para a disseminação de informações sobre essas técnicas aos produtores rurais.

A utilização do plantio direto deu suporte ao avanço no cultivo da segunda safra de soja (que é plantada após a colheita do trigo) em novas áreas, ampliando a rentabilidade dos produtores rurais e favorecendo a ampliação da produção argentina da oleaginosa. Para Chudnovsky (2007), a combinação das técnicas de plantio direto e a utilização de sementes de soja tolerantes ao glifosato junta dois conceitos tecnológicos: novas tecnologias mecânicas que modificam a relação entre os tratos culturais e o solo; e a utilização em grande escala de herbicidas (principalmente do glifosato) que possuem alta efetividade no controle de ervas daninhas e baixo efeito residual. Ao mesmo tempo em que se amplia o consumo de herbicidas com essas características, diminui o consumo de herbicidas com alto nível de toxicidade.

Vara (2004) argumenta que o avanço na produção de soja GM na Argentina tem sido favorecido por um conjunto de circunstâncias peculiares. Além dos fatores citados acima, a autora destaca o baixo custo do pacote tecnológico formado pela semente da soja GM e pelo herbicida à base de glifosato. Como a patente do herbicida expirou na Argentina em 1991, ao longo dos anos noventa houve ampliação no número de empresas que passaram a ofertá-lo. A importação de glifosato produzido na China, que foi favorecida pela redução nas taxas de importação, também contribuiu com a maior oferta local do produto. Já o baixo preço da semente de soja GM esteve relacionado ao expressivo mercado paralelo de sementes e à indefinição quanto ao pagamento de taxas tecnológicas para a Monsanto, como será discutido mais detalhadamente na próxima seção.

Vara (2004) destaca também a grande influência dos atores sociais nas controvérsias sobre a utilização de tecnologias de modificação genética. Entre os múltiplos atores sociais envolvidos, a autora destaca a importância dos consumidores europeus e dos produtores de soja da região Sul do Brasil. Esses dois grupos de atores tiveram um papel relevante na definição do jogo de forças envolvendo o futuro da produção de soja GM na Argentina. Em sua avaliação, o “não” dos

consumidores europeus aos produtos geneticamente modificados colocou em perigo a posição argentina no comércio internacional de soja. Porém, foi o “sim” dos produtores brasileiros, mesmo quando o cultivo de sementes de soja GM era ainda considerado ilegal no Brasil, que parece ter colocado novamente a balança a favor da opção dos produtores argentinos em relação aos cultivos GM. Isso porque o avanço na produção de soja GM no Brasil faz com que a oferta mundial de transgênicos se tornasse ainda maior. Com produção de soja GM nos três principais exportadores mundiais da oleaginosa (Estados Unidos, Brasil e Argentina), o mercado internacional de soja passaria a estar cada vez mais dominado pelo produto transgênico, o que em tese poderia diminuir a rejeição dos mercados consumidores a esses produtos.

A estimativa de James (2007) é de que 15 milhões de hectares tenham sido ocupados com lavouras GM no Brasil no ano de 2007. Esse número coloca o país como o terceiro maior produtor de cultivos GM. As lavouras de soja concentram a maior parte dessa área. São cerca de 14,5 milhões de hectares ocupados com a soja resistente a herbicidas. O restante da área é ocupado com variedades de algodão resistente a insetos. O crescimento no plantio de lavouras GM tem sido significativo nos últimos anos. Com a liberação no início de 2008 para o plantio de variedades de milho GM, a tendência é de ampliação ainda maior na área ocupada com sementes transgênicas no país.

A liberação oficial para o plantio de soja GM no Brasil ocorreu em 2005 com a Lei n. 11.105 (a nova Lei de Biossegurança). Porém, desde o final dos anos noventa o plantio de soja GM era uma realidade na região Sul do Brasil, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul. Os produtores gaúchos adquiriram sementes de soja GM vindas da Argentina. Como essas sementes tiveram boa adaptação às condições de clima e solo da região Sul do Brasil, a importação clandestina desses materiais deu suporte a um circuito paralelo de oferta de sementes. Como as sementes de soja podem ser facilmente re-utilizadas pelos próprios produtores (o grão colhido pode ser usado novamente como semente), em poucos anos praticamente toda a safra de soja do Rio Grande Sul era transgênica. Por conta dessa situação, o governo brasileiro se viu obrigado a legalizar uma situação de ilegalidade. Antes da liberação definitiva, o governo já havia autorizado, por meio de medidas provisórias, o plantio de soja transgênica no Rio Grande do Sul nas safras 2003/04 e 2004/05.

O avanço no mercado paralelo de sementes teve um forte impacto nas empresas ligadas às atividades de pesquisa e multiplicação de sementes. Frente à baixa demanda por sementes convencionais produzidas de forma legal (sementes certificadas ou fiscalizadas), o setor passou por um intenso processo de desestruturação. Enquanto não havia uma liberação definitiva para o plantio da soja GM, “criou-se uma situação paradoxal, com a permissão do cultivo de sementes de cultivares ilegais contrabandeadas, enquanto se proibia o uso de sementes de cultivares legais nacionais testadas e aprovadas pelos critérios do Registro Nacional de Cultivares já em vigor” (Carraro, 2006). Além de comprometer a indústria multiplicadora de sementes e as instituições dedicadas às atividades de melhoramento vegetal, a crescente utilização de sementes piratas também passou a representar perigos em função dos riscos decorrentes da falta de fiscalização desses materiais (problemas de sanidade e qualidade, principalmente).

Com a liberação oficial, houve ampliação no número de variedades de soja GM no mercado brasileiro. Os números do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) indicam que existem 112 cultivares de soja GM protegidas no Brasil. Desse total, 88% foram protegidas após a liberação definitiva ocorrida em 2005. Entre as empresas que possuem cultivares protegidas de soja GM, destaque para a Monsanto e a Embrapa. A Nidera e a Asociados Don Mario também possuem certificados de proteção de sementes de soja GM, o que revela o interesse das empresas argentinas no mercado brasileiro.

### **O papel das instituições de biossegurança**

As pesquisas em biotecnologia na Argentina e no Brasil são anteriores à introdução da soja GM. Um exemplo disso diz respeito às atividades desenvolvidas pelo Centro Argentino Brasileiro de Biotecnologia (CABBIO), formado na segunda metade dos anos oitenta. O Centro possibilitou a realização de cursos em biotecnologia e pesquisas conjuntas entre os dois países em atividades de melhoramento vegetal, produção de vacinas etc.. Porém, a institucionalização nos dois países de estruturas de pesquisa e de regulamentação da pesquisa em biotecnologia e de comercialização de OGMs só ocorreria a partir dos anos noventa.

A Argentina institucionalizou seu marco regulatório para os OGMs em 1991, ano da criação da *Comisión Nacional de Biotecnología* (CONABIA). A Comissão foi criada pela resolução n.124/91 da *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos* (SAGPyA) (depois

modificada pela resolução n.244/04). A CONABIA é um fórum interdisciplinar e interinstitucional de consulta e apoio técnico para assessorar a SAGPyA, sendo formada por representantes dos setores público e privado envolvidos com biotecnologia agropecuária. Trigo & Cap (2006) consideram que sua criação foi de fundamental importância para a regulamentação dos OGMs na Argentina, sobretudo considerando que naquele momento o debate internacional sobre transgênicos não tinha a alta “temperatura” e os conflitos que viriam a ter anos depois.

Conforme explicam Salles Filho et al. (2007), além de estar registrada junto a algum dos registros de cultivares do *Instituto Nacional de Semillas* (INASE), para que uma variedade seja liberada para plantio na Argentina, deve cumprir três instâncias de avaliação a cargo de diferentes instituições: i) a CONABIA avalia durante vários anos o impacto da variedade sobre o agroecossistema; ii) o *Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria* (SENASA) se posiciona de maneira favorável à segurança da variedade vegetal para o consumo humano e animal; e iii) a *Dirección de Mercados Agroalimentarios* da SAGPyA faz uma avaliação dos potenciais impactos da liberação comercial da variedade nos mercados consumidores. Uma vez cumpridas as etapas, a decisão final sobre a liberação ou não da variedade GM cabe à SAGPyA.

Adicionalmente aos procedimentos citados, a Resolução da SAGPyA n. 46/04 criou o *Listado Nacional de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados*, em que devem estar incluídas todas as variedades GM que serão objeto de ensaios e multiplicação, e o *Registro Nacional de Operadores con Organismos Vegetales Genéticamente Modificados*, em que devem estar inscritos os envolvidos com os ensaios, multiplicação, importação ou exportação de materiais do Listado (Salles Filho et al., 2007).

Segundo Ceverio (2004), se for aprovado para comercialização, o evento transgênico pode ser protegido mediante patente de invenção se cumprir com as diretrizes de proteção de inovações biotecnológicas estipuladas pelo *Instituto Nacional de Propiedad Intelectual* (INPI). Caso o obtentor queira proteger as cultivares, poderá fazer isso solicitando a inscrição no *Registro Nacional de Propiedad de Cultivares*.

Segundo informa a CONABIA, foram liberados para comercialização na Argentina doze “eventos”, sendo eles: nove para milho (variedades com resistência a insetos, tolerância ao glifosinato de amônio, tolerância ao glifosato ou mais de uma dessas características); dois para

algodão (uma com resistência a insetos e outra com tolerância ao glifosato); e um de soja com tolerância ao glifosato. Dos doze eventos liberados, a Monsanto foi a solicitante de cinco, a Dow Agro e a Pioneer são responsáveis por outros dois, e a Nidera, Ciba-Geigy, AgrEvo, Novartis e Syngenta possuem um “evento” cada.<sup>6</sup>

Como comentado acima, o INASE cumpre uma importante função na organização do mercado argentino de sementes. O Instituto foi criado em 1991 pelo Decreto 2817/91 com a função de aplicar a *Lei de Semillas y Creaciones Fitogenéticas* (Lei 20.247), que é do início dos anos setenta, mas que foi complementada com o Decreto Regulamentar n. 2183/91 e pelo Decreto que deu origem ao INASE. Em 2000 houve a dissolução do INASE, com parte de suas funções sendo transferidas para a SAGPyA. Esse *downgrading* do status institucional do INASE não apenas reduziu sua eficiência e flexibilidade, mas também favoreceu o crescimento do mercado ilegal de sementes (Chudnovsky, 2007).

Em 2003, por meio da Lei 25.845, o INASE foi re-estabelecido. Com isso retomou suas funções relativas à certificação, produção e comercialização de sementes na Argentina. Os trâmites referentes às solicitações para que uma cultivar seja inscrita no Registro Nacional de Cultivares e no *Registro Nacional de Propiedad de Cultivares* são de responsabilidade do INASE. O Instituto também fiscaliza a qualidade das sementes registradas, evitando e prevenindo fraudes e falsificações, além de estabelecer as condições básicas para a efetividade dos direitos de propriedade dos obtentores (Trigo et al., 2002).

O Brasil, desde 1995, conta com uma Lei de Biossegurança que permitiu a criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), composta por representantes da comunidade científica, da sociedade civil e do Governo Federal. Dentre outras funções, a CTNBio passou a ser responsável por analisar, caso a caso, toda e qualquer liberação de organismos transgênicos no meio ambiente, emitindo parecer técnico conclusivo e encaminhando-o aos Ministérios da Saúde, do Meio Ambiente e da Agricultura, para decisão final (Embrapa, 2001a).

Conforme descreve Castro (2006), a partir de 1996 a Comissão começou a autorizar experimentos com plantas transgênicas no país. No ano seguinte autorizou também a importação

---

<sup>6</sup> Informação obtida em <<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/conabia/index.php>>, acesso em 10 de novembro de 2008.

e re-exportação de soja GM, o que acabou sendo o início das disputas a respeito da rotulagem de produtos transgênicos no Brasil. Em meados de 1998, a Monsanto solicitou a CTNBio a autorização para cultivo e comercialização da soja RR em solo brasileiro. Após análise, a Comissão emitiu um parecer favorável à solicitação, sem recomendar um estudo de impacto ambiental.

A partir dessa posição da CTNBio, ocorreu um amplo processo de discussão sobre a liberação de OGMs no Brasil e também o início de um amplo processo de disputa judicial envolvendo a questão. O Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) e o Greenpeace entraram com uma ação judicial contra a liberação da soja RR. Posteriormente, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), ligado ao Ministério do Meio Ambiente, solicitou ao juiz da 6ª Vara da Justiça Federal de Brasília sua inclusão como parte interessada na ação movida pelas duas organizações não governamentais contra a liberação da soja RR. Para o Ibama, o principal motivo de sua adesão à Ação dizia respeito à decisão da CTNBio de não exigir da Monsanto um estudo e um relatório de impacto ambiental para o cultivo comercial da soja transgênica no país (Pelaez & Schmidt, 2000).

Na avaliação de Pelaez (2007), durante o período em que a justiça federal anulou a liberação da soja RR, o governo federal procurou, por meio de decretos, reforçar o poder decisório da CTNBio e, como dito acima, legalizar safras ilegais de soja GM plantadas na região Sul do Brasil por meio de medidas provisórias. Frente à instabilidade institucional que imperava no país durante esse período, em 2005 foi aprovada a nova Lei de Biossegurança, que revogou a legislação anterior. A nova legislação liberou o plantio da soja RR no Brasil (desde que as cultivares sejam inscritas no Registro Nacional de Cultivares), criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), que é formado por Ministros e por um Secretário especial, e reestruturou a CTNBio, reafirmando sua autoridade em relação à avaliação de produtos GM no Brasil.<sup>7</sup>

A nova Lei de Biossegurança não encerra as controvérsias sobre os OGMs no Brasil. Estas vêm sendo discutidas pelos principais atores participantes do processo, isto é, os organismos

---

<sup>7</sup> Segundo o artigo 9 da nova Lei de Biossegurança, o CNBS é composto pelos seguintes membros: Chefe da Casa Civil da Presidência da República, que o preside; Ministros da Ciência e Tecnologia; do Desenvolvimento Agrário; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; da Justiça; da Saúde; do Meio Ambiente; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; das Relações Exteriores; da Defesa; e pelo Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República.

responsáveis pela saúde pública e regulamentação ambiental, o Ministério do Meio Ambiente, os representantes de grupos de consumidores, outras organizações não governamentais, entre outros. Por conta da diversidade de opiniões e interesses, um ponto que deve ocupar o centro dos debates deve estar relacionado à aceitação (ou não) da competência da CTNBio na gestão da biossegurança (Silveira & Borges, 2007).

### **(Des)proteção, conflitos e parcerias referentes à soja GM**

Conforme discutido em Fuck, Bonacelli & Carvalho (2008), Brasil e Argentina são membros da União para a Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV), utilizando, portanto, uma forma de proteção *sui generis* para as obtenções vegetais. As legislações de proteção de cultivares dos dois países têm por base as recomendações traçadas pela UPOV, reconhecendo, por exemplo, algumas exceções aos direitos dos obtentores, como é o caso da exceção do produtor agricultor (que é a possibilidade de utilizar parte da produção própria obtida a partir de variedades protegidas como semente/muda para replantio) e a do melhorista (que tem direito de utilizar qualquer material protegido como recurso inicial de variação para criar novas variedades). Essas exceções não são previstas em um sistema de proteção via patentes, razão pela qual a forma *sui generis* de proteção das obtenções vegetais é considerada menos rígida.

Nos dois países as cultivares são protegidas pelas leis de cultivares (pela Lei de Proteção de Cultivares, de 1997, no Brasil, e pela *Lei de Semillas y Creaciones Fitogenéticas*, do início dos anos setenta, na Argentina). No caso dos OGMs, as cultivares são protegidas pelos direitos dos obtentores (proteção de cultivares), embora o processo de construção gênica se proteja pela Lei de Propriedade Industrial (patentes). Com isso, na prática, os dois marcos legais se complementam na proteção dos OGMs.

Apesar da formalização dessas formas de proteção, observa-se nos dois países um expressivo mercado paralelo de sementes. Como dito anteriormente, foi esse circuito paralelo de oferta de sementes que deu um impulso importante no avanço do plantio da soja GM, na Argentina e no Brasil.

Na Argentina, a situação ficou mais delicada devido à impossibilidade da Monsanto cobrar taxas tecnológicas pela utilização da tecnologia RR. Quando a Monsanto tentou patentear na Argentina

o gene que dá à soja tolerância ao herbicida glifosato, não pode fazê-lo porque a tecnologia já havia sido “liberada”. A empresa que difundiu as variedades de soja RR na Argentina foi a Nidera, que teve acesso à tecnologia da Monsanto ao adquirir a empresa Asgrow. A Asgrow, por sua vez, havia tido acesso à tecnologia da Monsanto a partir de um acordo firmado entre as duas empresas no final dos anos oitenta, nos Estados Unidos. Como após o acordo a Nidera adquiriu a Asgrow Argentina, adquiriu também seu banco de germoplasma (que continha os materiais desenvolvidos por meio do acordo com a Monsanto). Em posse desses materiais, a Nidera foi a primeira empresa a comercializar sementes de soja RR na Argentina. Além da Nidera, outras empresas ofertam sementes de soja RR em solo argentino. Nos outros casos, o acesso à tecnologia da Monsanto se deu a partir de acordos privados firmados entre as partes (Trigo et al., 2002; Vara, 2004; Brieva, 2006).

Dessa forma, existem três pontos importantes a serem analisados para se entender a complicada situação verificada no mercado de sementes da Argentina: o primeiro diz respeito à possibilidade que a legislação proporciona ao agricultor em guardar sementes para a próxima safra - a exceção do agricultor; o segundo diz respeito ao expressivo mercado paralelo de sementes, no qual o direito dos obtentores é totalmente desrespeitado; e o terceiro está relacionado ao patenteamento do gene RR.

Algumas vezes os três fatores parecem se aglutinar e indicar um possível desrespeito generalizado aos direitos de propriedade intelectual na Argentina. Porém, há necessidade em se analisar caso a caso. Para Delich & López (2007), o fato de na Argentina existir um mercado paralelo de sementes (o que prejudica a Monsanto e também outros obtentores) não justifica que a Monsanto solicite o pagamento de *royalties* de uma patente que ela não detém no país. Os autores analisaram a reivindicação da Monsanto referente à compensação pelo uso da tecnologia RR na Argentina. Segundo eles, após tentativas fracassadas de acordo entre os atores envolvidos, a polêmica assumiu dimensão internacional quando, em 2005, a Monsanto optou por uma abordagem mais agressiva: a cobrança de uma taxa tecnológica, nos países importadores, referente aos produtos obtidos a partir da soja argentina. Com base em direitos que, na avaliação da empresa, embasariam sua posição nos países de destino dos materiais embarcados na Argentina, a empresa iniciou processos judiciais que resultaram no bloqueio de navios carregados com farelo de soja.

Como resposta, o governo argentino se empenhou ativamente em ações judiciais contra a atitude da Monsanto. Basicamente, a atuação do governo argentino se deu em duas linhas: i) em processos judiciais em que se questiona a alegação da Monsanto a respeito das violações da proteção patentária; e ii) em processo junto ao *European Competition General Directorate* (DG) em que o governo argentino acusa a Monsanto de abuso de posição dominante. Os primeiros resultados das ações têm sido favoráveis à posição do governo argentino (Delich & López, 2007).

No Brasil, a situação é semelhante em relação à exceção do produtor e ao mercado paralelo de sementes, mas diferente em relação à proteção da tecnologia RR. A tecnologia da Monsanto, representada pela construção gênica, é protegida com base na Lei de Propriedade Industrial (Embrapa, 2001b). Além de possuir um forte programa de melhoramento vegetal de variedades de soja, convencionais e GM, a Monsanto também realiza acordos com outras instituições para o desenvolvimento de variedades de soja RR. Com a Embrapa, por exemplo, possui acordo de cooperação técnica desde 1997 e de cooperação comercial desde 2000. Pelo acordo de cooperação comercial, as cultivares de soja GM serão protegidas em nome exclusivo da Embrapa, com o pagamento dos royalties decorrentes de sua utilização sendo pagos à Embrapa. Por outro lado, a Monsanto passa a cobrar uma taxa tecnológica, que pelo acordo deverá ser negociada e cobrada pela Monsanto, dos parceiros da Embrapa responsáveis pela multiplicação das sementes (Fuck, 2005). A garantia legal que a empresa possui no Brasil tem tornado mais fácil, comparativamente ao que ocorre na Argentina, a política da empresa de recolhimento das taxas referentes à utilização da tecnologia RR.

Mesmo tendo uma situação mais clara em relação à propriedade da construção gênica que possibilitou a criação da soja RR, o mercado brasileiro de sementes também tem sido bastante afetado pelas transações paralelas, o que confirma a posição de que essas duas formas de proteção, apesar de complementares, são distintas e que sua efetividade demanda um esforço maior do que aquele estabelecido pela legislação de cultivares.<sup>8</sup> Frente a essa situação, tem sido forte a pressão por parte dos obtentores e melhoristas em favor de mudanças na legislação de modo a se ampliar o escopo da proteção de cultivares, no Brasil e na Argentina. Um dos principais argumentos que têm sido utilizados, nos dois países, diz respeito à limitação da

---

<sup>8</sup> Essa situação é mais comum no caso das plantas em que é possível a re-utilização das sementes sem perdas significativas de seu potencial genético - as cultivares não-híbridas, como a soja, trigo, arroz etc..

exceção do produtor, fato apontado como sendo a brecha legal que possibilita o crescimento do mercado paralelo. Porém, como discutido em Fuck, Bonacelli & Carvalho (2008), entende-se que diversas mudanças são necessárias para o combate à pirataria de sementes.

## **Conclusões**

Foram discutidos neste artigo aspectos relacionados à pesquisa, regulação e comercialização de sementes geneticamente modificadas no Brasil e na Argentina. Tais atividades são em grande medida influenciadas pelas formas de intervenção pública, seja através do arcabouço legal nacionalmente definido ou por meio das instituições públicas de pesquisa e regulação. Em meio à complexidade e aos questionamentos inerentes a esses processos, entende-se que as políticas públicas podem contribuir com o estabelecimento de um quadro regulatório estável e coerente e também com o fortalecimento das estruturas de pesquisa (públicas, mas também privadas). Seguindo nessa linha de raciocínio, o que deve ser evitado é a “debilidade institucional” gerada pelas indefinições no marco legal de regulação e pela ausência de fortes programas de pesquisa envolvendo novas tecnologias, o que em diferentes graus ocorreu nos casos analisados.

Entende-se que essas questões são de fundamental importância em se considerando os novos desafios da pesquisa agropecuária, sobretudo pelo fato de que os dois países são os principais, entre os demais Ibero-americanos, no que se refere à produção agrícola e, conseqüentemente, às pesquisas que dão suporte a essas atividades. Embrapa e INTA são instituições-chave na organização da pesquisa agrícola em seus respectivos países e, em ambos os casos, observa-se que nos últimos anos tem ocorrido uma maior formalização nas articulações com o setor privado. A natureza das atividades de pesquisa requer esses cuidados, sobretudo nas atividades de melhoramento vegetal. As duas Instituições estão tentando se posicionar de forma ativa na pesquisa de tecnologias “de fronteira”, como a biotecnologia, e também proteger e valorizar os bancos de germoplasma, que são importantes ativos das Instituições de pesquisa agrícola (Fuck, Bonacelli & Carvalho, 2007).

Porém, no caso da soja, a principal cultura plantada nos dois países, a situação é contrastante. O avanço na utilização de sementes de soja transgênica na Argentina a partir dos anos 90 evidenciou um forte descompasso entre as atividades do INTA e das empresas privadas. Por conta dos problemas decorrentes da falta de investimentos adequados às atividades de pesquisa

pública e às dificuldades para o acesso aos genes junto ao setor privado (Gutierrez & Penna, 2004), o INTA pouco participou da oferta dessa nova tecnologia. No momento em que esse cultivo se constituiu (e constitui) o de maior difusão e de maior importância econômica na última década, o INTA não conseguiu se articular de modo a ocupar um espaço de mercado condizente com o papel que ocupou no passado. Por outro lado, a ação do governo argentino no conflito entre a Monsanto e os produtores agrícolas, mostrou a importância da intervenção pública para se contrapor às situações consideradas abusivas.

No Brasil, as articulações da Embrapa com as fundações de produtores de sementes e, no caso dos transgênicos, com as multinacionais detentoras dos genes que conferem tolerância aos herbicidas, têm possibilitado à Instituição um maior poder de intervenção no mercado, ofertando aos produtores brasileiros uma diversidade maior de opções de sementes de soja, transgênicas e convencionais.<sup>9</sup> O exemplo das pesquisas com soja revela a importância da capacitação e das articulações na pesquisa e no mercado de sementes. A análise da Embrapa mostra que a Instituição está ocupando um importante espaço de mercado a partir da articulação com outras instituições públicas de pesquisa nacionais e com as fundações de produtores de sementes, fato que tem ampliado a capilaridade da pesquisa por ela desenvolvida e ampliado suas fontes de financiamento. Porém, no caso de parceiros privados que desenvolvam pesquisa própria (e nessa categoria estão incluídas importantes instituições nacionais), a política da Instituição mostra-se mais restrita.

Em relação ao mercado de sementes, em ambos os países verifica-se uma forte “debilidade institucional”. No Brasil, enquanto não havia consenso sobre a liberação ou não do plantio da soja RR no país, nos locais em que a soja importada ilegalmente da Argentina se adaptava às condições de clima e solo, o plantio avançou rapidamente. Esse crescimento se deu em detrimento das sementes de soja convencional produzidas de forma legal, fato que teve impacto significativo nas instituições de pesquisa, públicas e privadas, e nas empresas multiplicadoras de sementes. Essa situação se “institucionalizou” de tal forma que o mercado paralelo cresceu também em outras culturas, como as de trigo, arroz e de outras culturas não híbridas produzidas

---

<sup>9</sup> Além do acordo com a Monsanto para o desenvolvimento da soja resistente ao glifosato, a Embrapa possui acordos de cooperação com outras instituições. Entre eles, destaque para o acordo com a multinacional BASF para o desenvolvimento de uma variedade de soja transgênica resistente a herbicidas da classe das imidazolinonas (Fuck & Bonacelli, 2008).

na região Sul do país. Os produtores e os multiplicadores de sementes passaram a acreditar que poderiam produzir sementes próprias, sem efeito negativo sobre a produtividade das lavouras.

Para atenuar o problema, muito tem se discutido, no Brasil e na Argentina, em relação a alterações nas legislações de proteção de cultivares de modo a torná-las menos flexíveis quanto às exceções aos direitos dos obtentores, o que em tese reduziria a pirataria de sementes. Porém, como discutido em Fuck, Bonacelli & Carvalho (2008), a mudança na legislação, por si só, não resolve a difícil questão da apropriabilidade no mercado de sementes. A ampliação na oferta de sementes legais, com características superiores às disponíveis no mercado, tem um importante papel no fortalecimento do circuito legal de produção e comercialização de sementes, sendo importante para tanto a participação das instituições públicas de pesquisa.

Dessa forma, entende-se que o processo de construção de capacitações em novas tecnologias demanda não somente conhecimento técnico-científico (o qual, aliás, é cada vez mais complexo, interdisciplinar e construído a partir da articulação de diversos atores), mas também capacitações institucionais e gerenciais - para compreender e influenciar o ambiente no qual se dão as relações entre os diferentes atores envolvidos tanto no processo de desenvolvimento da pesquisa, como da produção e da comercialização dos segmentos em questão, se juntando a uma outra capacitação - a de intervenção do poder público para regular mercados e, conseqüentemente, executar políticas.

Como destacado em Fuck & Bonacelli (2008), acredita-se que existe um papel estratégico reservado à função pública da pesquisa, sobretudo em se tratando das possibilidades a serem exploradas nas atividades de melhoramento vegetal e também em relação à ampliação das opções tecnológicas, sejam elas intensivas em biotecnologia ou não. O fortalecimento das atividades de pesquisa da Embrapa e do INTA e de suas articulações com os demais atores participantes do processo de pesquisa e comercialização pode contribuir com a ampliação do leque de alternativas tecnológicas em relação às trajetórias tecnológicas existentes e, com isso, ampliar possíveis ganhos aos produtores agrícolas e também à sociedade.

## **Bibliografia**

BISANG, R.; VARELA, L. (2006): “Panorama internacional de la biotecnología em el sector agrario”, en R. Bisang, G. E. Gutman, P. Lavarello, S. Sztulwark y A. Díaz (Compiladores):

*Biotecnología y desarrollo – un modelo para armar en la Argentina*, Buenos Aires, Prometeo Libros, pp. 25-62.

BRIEVA, S. S. (2006): *Dinámica socio-técnica de la producción agrícola en países periféricos: configuración y reconfiguración tecnológica en la producción de semillas de trigo y soja en Argentina*, desde 1970 a la actualidad, Buenos Aires, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

CARRARO, I. (2006): “Finalmente a primeira safra com semente legal de soja RR”, Anuário 2006, Brasília, Associação Brasileira de Sementes e Mudas.

CASTRO, A. C. (1988): *Crescimento da Firma e Diversificação Produtiva: O Caso Agroceres*, Tese de doutorado, Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

CASTRO, B. S. de (2006): *O processo de institucionalização da soja transgênica no Brasil nos anos de 2003 e 2005: a partir da perspectiva das redes sociais (dissertação de mestrado)*, Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

CEVERIO, R. (2004): *Derechos de Propiedad Intelectual en el mercado argentino de semillas de trigo y soja*, Tesis de magíster en Agroecología, Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata.

CHUDNOVSKY, D. (2007): “Argentina: Adopting RR soy, economic liberalization, global markets and socio-economic consequences” en S. Fukuda-Parr (Ed.): *The gene revolution – GM crops and unequal development*, London, Earthscan, pp.85-103.

DELICH, V.; LÓPEZ, A. (2007): *The political economy of “high-tech commodities”. The successful and litigious case of genetically modified soy in Argentina*, Buenos Aires, United Nations/UNCTAD Virtual Institute.

EKBOIR, J.; PARELLADA, G. (2002): “Public-private interactions and technology policy in innovation processes for zero tillage in Argentina”, en D. Byerlee and R. Echeverría (Eds.): *Agricultural Research Policy in an Era of Privatization*, Wallingford, CABI Publishing, pp. 137-154.

EMBRAPA (2001a): *Um resumo da posição da Embrapa sobre plantas transgênicas*. Brasília, Embrapa.

EMBRAPA (2001b): *Contratos da Embrapa com a Monsanto*. Brasília, Embrapa.

FAO (2004): *El estado mundial de agricultura y la alimentación. La biotecnología agrícola: ¿Una respuesta a las necesidades de los pobres?* Roma, FAO.

FUCK, M. P. (2005): *Funções públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil*, Dissertação de mestrado, Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

FUCK, M. P.; Bonacelli, M. B. (2008): “A agenda da pesquisa pública frente às possibilidades de desenvolvimento agrícola”. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 16, num. 01, pp. 05-26.

FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B.; CARVALHO, S. P. de (2007): “Os novos caminhos das Instituições Públicas de Pesquisa Agropecuária: observações a partir dos casos da Embrapa e do INTA”, en: *XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007*, Buenos Aires.

- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B.; CARVALHO, S. P. de (2008): “Propriedade intelectual em melhoramento vegetal: Brasil e Argentina frente às possibilidades de mudanças institucionais”, *Informações Econômicas*, vol. 38, num. 09, pp. 44-54.
- GUTIERREZ, M.; PENNA, J. (2004): *Derechos de Obtentor y Estrategias de Marketing en la Generación de Variedades Publicas e Privadas*. Buenos Aires, INTA.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. (1988): *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Brasília, Embrapa.
- INTA (2006): *INTA, medio siglo al servicio del campo argentino*, Buenos Aires, INTA.
- JAMES, C. (2007): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, *ISAAA Briefs*, No. 37, New York, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).
- OECD/FAO (2008): *Agricultural Outlook 2008-2017*, Roma, FAO.
- PELAEZ, V. (2007): “O Estado de exceção no marco regulatório dos organismos geneticamente modificados no Brasil”, Trabalho apresentado no *XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Londrina, SOBER.
- PELAEZ, V.; SCHMIDT, W. (2000): “A difusão dos OGM no Brasil: imposição e resistências”, *Estudo Sociedade e Agricultura*, v.13, n. 14, pp. 05-31.
- RAPELA, M. A. (2006): “Características de la propiedad varietal general y de la oferta de semilla de trigo y soja en Argentina” en M.A. Rapela y G. Schötz (eds.) *Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola*, Buenos Aires, Heliasta, Universidad Austral, pp. 35-61.
- REGÚNAGA, M.; FERNÁNDEZ, S.; OPACAK, G. (2003): *El impacto de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*, Buenos Aires, Fundación Producir Conservando.
- ROSSINI, P. (2004): *Transgénicos e investigación agrícola. Un estudio de caso sobre la emergencia de nuevos objetos de investigación en una institución pública de investigación agropecuaria de la Argentina*, Tesis de maestría, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- SALLES-FILHO, S. M. (1995): “Integração de mercados e privatização da pesquisa: impactos sobre a estrutura e a dinâmica organizacional dos INIAS” en J.P. Schneider, J.C. Costa Gomes e L. Nunes e Nunes (Orgs.): *Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária*, Pelotas, Embrapa/Procisur.
- SALLES-FILHO, S. M.; BELFORTI, F.; LINZER, G.; ARTUNDUAGA, I. R.; VASQUEZ, J. A.; FUCK, M. P.; CARVALHO, S. de. (2007): *Innovación y propiedad intelectual en el sector agrícola de America Latina – una visión introductoria sobre Argentina, Brasil y Colombia*, Campinas, Informe elaborado para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- SANTINI, G. A. (2002): *A reestruturação da indústria de sementes no Brasil: o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja*, Dissertação de mestrado, São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- SILVEIRA, J. M.; BORGES, I. de C. (2007): “Brazil: Confronting the challenges of global competition and protecting biodiversity” en S. Fukuda-Parr (Ed.): *The gene revolution – GM crops and unequal development*, London, Earthscan, pp.104-129.

TRIGO, E.; CAP, E. (2006): *Diez Años de Cultivos Genéticamente Modificados en la Agricultura Argentina*, Buenos Aires, ArgenBio.

TRIGO, E.; CHUDNOVSKY, D.; CAP, E.; LÓPEZ, A. (2002): *Los transgénicos en la agricultura argentina - una historia con final abierto*. Buenos Aires, Libros del Zorzal.

USDA (2008): *World Agricultural Supply and Demand Estimates*, Washington, USDA.

VARA, A. M. (2004): “Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja”, *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 1, n° 3, pp. 101-129.

## **4 - PROPRIEDADE INTELECTUAL EM MELHORAMENTO VEGETAL: BRASIL E ARGENTINA FRENTE ÀS POSSIBILIDADES DE MUDANÇAS INSTITUCIONAIS**

### **Introdução**

Brasil e Argentina se destacam no cenário agrícola internacional por serem grandes países produtores e exportadores de grãos. Essa posição de destaque foi obtida, entre outras coisas, pelos sucessivos incrementos de produtividade nas principais lavouras cultivadas, fruto dos investimentos realizados, sobretudo, por instituições de pesquisa, universidades e empresas de melhoramento vegetal.

Notadamente nos últimos anos, a apropriação econômica dos investimentos realizados por tais instituições tem sido muito debatida, em virtude principalmente do avanço no mercado de sementes piratas. Frente a isso, existem propostas de alteração na legislação dos dois países de modo a combater o mercado paralelo de sementes e de aumentar a apropriação dos investimentos realizados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de novos cultivares.

Os países são membros da União para a Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV). A UPOV é uma organização internacional responsável pela implementação da Convenção Internacional de Proteção de Novas Variedades de Plantas. Sua convenção original foi adotada em 1961, tendo sofrido revisões em 1972, 1978 e 1991.

*A Lei de Semillas y Creaciones Fitogenéticas* na Argentina é baseada na convenção de 1978 da UPOV. A Lei de Proteção de Cultivares (LPC) do Brasil também é baseada na convenção de 1978, embora possua elementos da convenção de 1991, incluindo, por exemplo, a questão da variedade essencialmente derivada. Um dos pontos do debate atual em ambos os países é tomar como referência a convenção de 1991. Entre outras coisas, essa nova versão seria mais clara em relação aos direitos dos obtentores, fato que alguns consideram ser importante para se combater o mercado paralelo de sementes e para incentivar os investimentos para o desenvolvimento de novos cultivares.

O artigo explora os principais pontos referentes às convenções de 1978 e 1991 da UPOV e as principais características das legislações brasileira e argentina de cultivares. Dado que a UPOV

possibilita que os países membros promovam políticas específicas a partir das convenções, entende-se que as legislações devem captar as especificidades locais de modo a favorecer as estratégias de desenvolvimento agrícola.

Além desta introdução e das conclusões, o artigo é dividido em dois capítulos. No primeiro analisam-se os principais acordos internacionais que dizem respeito à propriedade intelectual em melhoramento vegetal, a saber: o Acordo sobre os Aspectos de Direito de Propriedade Intelectual relacionados com o Comércio (TRIPS, na sigla em inglês) e os tratados da UPOV. No segundo capítulo discutem-se as principais características das legislações de cultivares e de propriedade industrial no Brasil e da Argentina. De modo a fechar as discussões realizadas nos capítulos anteriores, apresentam-se nas conclusões as principais propostas em relação às alterações nas legislações e destaca-se a necessidade em se ampliar o debate referente ao tema.

### **Os principais acordos internacionais sobre propriedade intelectual em melhoramento vegetal**

São vários os acordos internacionais que incidem sobre questões referentes à proteção da biodiversidade e do meio ambiente, à biossegurança, ao comércio de produtos geneticamente modificados etc. Seguindo a sugestão de Bruch e Dewes (2006), analisar-se-á neste trabalho apenas os dois tratados que estão mais diretamente relacionados ao tema em foco, que é propriedade intelectual em melhoramento vegetal. Os dois tratados são o Acordo TRIPS e os tratados da UPOV.

Conforme Jaffé e Wijk (1995), desde meados dos anos oitenta, os principais países industrializados já estavam se articulando nas negociações internacionais de modo a reduzir a difusão, sem autorização, de medicamentos, programas de computador, vídeo tapes, *designs* e outras inovações ou expressões culturais. O argumento utilizado pelos países desenvolvidos para o estabelecimento de um maior nível de proteção a esses produtos era devido à pirataria, sobretudo nos países em desenvolvimento. Os problemas decorrentes do desrespeito à propriedade intelectual eram entendidos como uma forma de barreira ao comércio, limitando o interesse dos investidores devido à fragilidade dos mecanismos de proteção. Essa relação com o comércio fez com que se incluíssem os direitos de propriedade intelectual nas negociações internacionais referentes ao comércio.

O Acordo TRIPS surgiu neste contexto, com o Final da Rodada do Uruguai, em 1994. Essa Rodada de negociações havia sido iniciada em 1986 pelo Acordo Geral de Comércio e Tarifas (GATT, na sigla em inglês) e tinha por objetivo discutir questões e negociar uma reformulação de caráter geral nos temas que envolvem a propriedade intelectual e o comércio internacional. A assinatura do Acordo TRIPS ocorreu já sob os auspícios da Organização Mundial do Comércio (OMC), que sucedeu ao GATT (CARVALHO, 2003). O prazo para a aplicação do acordo seria diferente entre os países signatários: até o ano de 2000 para os países em desenvolvimento e até 2005 para os países menos desenvolvidos (WILKINSON e CASTELLI, 2000).

Conforme esses dois autores, o Acordo TRIPS estabelece que as partes contratantes devem fazer o necessário para proteger as variedades vegetais de plantas, mediante patentes ou algum sistema *sui generis*<sup>1</sup> eficaz, ou alguma combinação deles. Os direitos *sui generis* são aqueles legalmente reconhecidos e adaptados a determinados sujeitos que, por sua natureza não se encaixam na proteção clássica à propriedade intelectual, seja em termos de propriedade industrial seja em termos de direitos de autor/cópia.

Segundo Jaffé e Wijk (1995), as negociações realizadas no âmbito do GATT falavam em um “sistema *sui generis* eficaz”, porque os direitos dos obtentores nunca haviam sido incluídos como um tópico de negociações na Rodada do Uruguai. Até então, a pirataria de variedades vegetais de plantas não era considerada um problema comercial que requeresse negociações no interior do GATT. A partir do Acordo, os países membros do GATT posteriormente OMC foram obrigados a adotar um sistema de proteção para variedades vegetais.

O acordo TRIPS, como sintetizam Wilkinson e Castelli (2000), requer que os países concedam patentes sobre os produtos e os procedimentos em qualquer campo da tecnologia, sempre que sejam novos, impliquem uma atividade inventiva e sejam passíveis de aplicação industrial. Ainda, segundo os autores, há poucas exceções a essa norma: os Estados Nacionais podem limitar a concessão de patentes sobre invenções, cuja utilização comercial possa constituir ofensa à “ordem pública” ou à moralidade; e os Estados Nacionais podem excluir plantas e animais de proteção mediante Direito de Propriedade Intelectual, mas não as obtensões vegetais.

---

<sup>1</sup> “Sui generis” significa único ou de seu próprio gênero, em latim.

Barbieri e Chamas (2006) explicam, que com a entrada em vigor do TRIPS, em 1995, tem-se início um processo de adequação das legislações nacionais aos seus termos, promovendo a maior harmonização em matéria de propriedade intelectual que já se viu. No Brasil, um conjunto de leis foi promulgado visando estabelecer a proteção de praticamente todas as áreas da propriedade intelectual, dentre elas: a Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996 (Lei de Propriedade Industrial), nela incluindo-se as patentes de invenção e de modelo de utilidade, as marcas, os desenhos industriais e as indicações geográficas; e a Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997, que instituiu a Lei de Proteção de Cultivares (LPC) (BRUCH e DEWES, 2006).

O marco legal argentino relacionado aos direitos de propriedade intelectual também sofrera adequações nesse período (embora algumas leis fossem anteriores à entrada em vigor do TRIPS). O corpo de leis referentes ao assunto engloba: os Direitos de Autor contemplados pela Lei n. 11.723, de 26 de setembro de 1933; e a Propriedade Industrial inclui a Lei n. 24.481 de Patentes de Invenção e Modelos de Utilidade, de 23 de maio de 1995, a Lei n. 22.362 de Marcas e Designações, de 22 de dezembro de 1980, e a Lei n. 24.766 de Confidencialidade, de 18 de dezembro de 1996. A Lei n. 20.247, de *Semillas y Creaciones Fitogenéticas*, é de 30 de março de 1973 (SALLES-FILHO et al., 2007).

A proteção de cultivares diferencia-se das patentes tanto pelo escopo quanto pelas exceções ou limitações impostas ao detentor de direitos, sendo considerada uma proteção *sui generis*. Carvalho (2003) destaca que, além do licenciamento compulsório<sup>2</sup> previsto normalmente em legislações de propriedade intelectual, essa forma de proteção possui dois tipos de exceções: a do agricultor a do melhorista<sup>3</sup>. Para a obtenção da proteção não há exigência de melhor desempenho agrônomo ou econômico (em relação às demais cultivares já disponíveis no mercado).

No final da década de 1950 já havia sido estabelecida na Europa a Proteção das Obtenções Vegetais (PVP, na sigla em inglês), com o objetivo de estabelecer um sistema eficaz de proteção

---

<sup>2</sup> A licença compulsória diz respeito às situações em que a autoridade competente autoriza, em virtude de alguma situação excepcional, a utilização da cultivar protegida independente da autorização do titular da proteção.

<sup>3</sup> No geral, os melhoristas são os pesquisadores que desenvolvem os trabalhos de melhoramento vegetal. São os responsáveis pelo desenvolvimento das cultivares. Segundo estabelece a Lei de Proteção de Cultivares, o melhorista é “a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais” (Art. 3). Já o obtentor é a pessoa física ou jurídica que “obtiver nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada no País” (Art. 5). Aos obtentores será assegurada a proteção que lhes garanta o direito de propriedade nas condições estabelecidas na Lei. Ou seja, o obtentor pode ser o próprio melhorista (embora, na prática, dificilmente o seja) ou qualquer terceiro que tenha deste conseguido cessão ou outro título jurídico (Garcia, 2004).

de variedades vegetais que fosse distinto do sistema de patenteamento industrial, que não era considerado adequado devido às restrições que seriam impostas aos produtores agrícolas e aos pesquisadores. Segundo Wilkinson e Castelli (2000), o início da década seguinte marcou um avanço no sistema de proteção de cultivares, sobretudo devido à formação da UPOV.

A UPOV é uma organização internacional e foi estabelecida pela Convenção Internacional de Proteção de Novas Variedades de Plantas, a chamada “*UPOV Convention*”, em 1961, em Paris. A União tem sede em Genebra, onde possui uma pequena secretaria dentro da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), da Organização das Nações Unidas (ONU). Sua convenção original de 1961 entrou em vigor em 1968, tendo sofrido revisões em 1972, 1978 e 1991. Conforme Yamamura (2006), no âmbito da UPOV, não há discriminação entre variedades melhoradas por métodos tradicionais e por engenharia genética para a obtenção de proteção intelectual. Ainda segundo a autora, a UPOV luta para que seja reconhecida oficialmente como a promotora do sistema *sui generis* de proteção a que alude o texto do Acordo TRIPS.

Quando um país adere à UPOV obtém a garantia de que os direitos dos obtentores de novas cultivares serão respeitados pelos demais países que tenham aderido ao Acordo e, reciprocamente, também se compromete a respeitar os direitos dos obtentores dos demais países. A possibilidade de adesão à Ata de 1978 se encerrou no primeiro semestre de 1999. Os últimos países a terem aderido a essa Ata foram China, Quênia, Bolívia, Panamá e Brasil. A partir de então, qualquer país que aderir à UPOV terá que se subscrever aos termos da versão 1991. Por conta disso, a tendência é de que aumente ainda mais o número de países com legislação de cultivares baseadas na Ata de 1991. Além disso, existe a possibilidade de que os países que já são membros da UPOV alterem suas legislações de cultivares, tornando-as mais próximas às orientações expressas na Ata de 1991. Isso ocorreu com a Ucrânia no início de 2007, por exemplo, e é justamente essa a discussão que vem ocorrendo no Brasil e na Argentina (UPOV, 2007).

Os países que aderem à UPOV têm autonomia para estabelecer os critérios de suas legislações em âmbito nacional. A adesão significa que algumas características básicas da legislação de proteção de cultivares devem ser cumpridas. A Ata de 1978 estabelece que as cultivares protegidas devem ser distintas (em relação a outras variedades por uma ou mais características relevantes), homogêneas ou uniformes (o que significa que todas as plantas dessa variedade tenham

características similares) e estáveis (que mantenham as mesmas características essenciais descritas no pedido de proteção após serem propagadas ou multiplicadas). Essa Ata estabelece também a exceção do agricultor (que é a possibilidade de utilizar parte da produção própria obtida a partir de variedades protegidas como semente/muda para replantio) e a do melhorista (que é o seu direito de utilizar qualquer material protegido como recurso inicial de variação para criar novas variedades, independente de permissão do titular dos direitos sobre a variedade em questão) (UPOV, 1978; WILKINSON e CASTELLI, 2000; CARVALHO; SALLES-FILHO; PAULINO, 2007; NOGUEIRA, 2006).

Conforme Castro et al. (2006, pg. 53), a Ata de 1978 “*deixa um espaço de interpretação bastante amplo, ao estabelecer que a proteção conferida aos obtentores se refere à obrigação que têm terceiros de solicitar o consentimento do titular para produzir com fins comerciais, colocar à venda ou comercializar material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da variedade protegida*”. A Ata de 1978 proíbe a dupla proteção, ou seja, que uma variedade seja protegida simultaneamente por direitos de melhorista e por patentes, ao mesmo tempo em que possibilita aos países definir quais espécies seriam protegidas, podendo inclusive excluir certas espécies de qualquer forma de proteção conforme seus interesses. O tempo de proteção previsto é de pelo menos quinze anos para as culturas anuais ou temporárias e de dezoito anos para árvores e videiras (UPOV, 1978; WILKINSON e CASTELLI, 2000; CARVALHO; SALLES-FILHO; PAULINO, 2007; NOGUEIRA, 2006; YAMAMURA, 2006).

Conforme destacam Wilkinson e Castelli (2000), nas progressivas revisões da Convenção da UPOV, a proteção outorgada aos melhoristas aproximou-se progressivamente dos direitos de patentes sobre plantas. A Ata de 1991 traz proteções mais rígidas aos direitos dos melhoristas. Além das exigências de distinção, homogeneidade e estabilidade, a novidade passou a ser requisito para a proteção. Isso significa que a variedade não pode ter sido colocada à venda anteriormente à solicitação de proteção por um período determinado de tempo - um ano no país onde for solicitada a proteção ou, em outro país, de quatro anos no caso de culturas anuais ou temporárias e seis anos no caso de árvores e videiras.

Além da novidade, os mesmos autores apontam que outros elementos ampliaram esses direitos. Até a Ata de 1978, os direitos abrangiam essencialmente a multiplicação e a comercialização de material propagativo (a semente ou a muda em si). Na Ata de 1991, no Artigo 14, os direitos

passaram a incluir, entre outros aspectos, a produção e reprodução de sementes (multiplicação); o material fruto da colheita, seja ele a planta inteira ou suas partes; os produtos elaborados diretamente a partir do material da colheita das variedades protegidas; e as novas variedades essencialmente derivadas de outras. Nesse último caso, a variedade melhorada a partir de outra por número mínimo de características definido em lei, desde que mantidas as características essenciais da variedade inicial, exige a permissão do titular dos direitos e pagamento de *royalties* para ele.

O conceito de variedade essencialmente derivada foi complementado com a alteração da exceção do melhorista. Correa (2003) considera que a introdução do conceito de variedade essencialmente derivada, ainda que aparentemente orientado a evitar variedades “cosméticas” (variedades com alterações pouco significativas em relação a outras variedades), amplia o âmbito de proteção conferido ao titular. Ainda segundo o autor, diferente do sistema de patentes, os direitos do obtentor não restringem o acesso a materiais vegetais para pesquisa e melhoramento. Ainda que o conceito de variedade essencialmente derivada amplie a “distância” (diferença em relação a um número determinado de características) requerida em relação a uma variedade protegida, “*o princípio básico de livre acesso ao germoplasma para desenvolver novas variedades permanece como característica essencial do regime de direitos de obtentor* (pg. 44)”. Assim, deve-se ressaltar que essa alteração não impede o acesso a materiais vegetais para pesquisa e melhoramento, mas amplia o direito do titular da variedade protegida nos casos em que houver utilização de seu material como fonte de variação genética<sup>4</sup>.

A exceção do agricultor também foi alterada, ampliando-se a proteção proprietária para multiplicação para quaisquer fins. Porém, permanece a possibilidade de que qualquer país membro da UPOV admita a exceção do agricultor, desde que resguarde também o direito do melhorista. O prazo de proteção foi estendido - passou a ser de vinte anos para culturas anuais ou temporárias e, pelo menos, vinte e cinco para árvores e videiras (WILKINSON e CASTELLI, 2000).

---

<sup>4</sup> No caso brasileiro, a LPC considera que não fere o direito de propriedade sobre a cultivar protegida aquele que utiliza a cultivar como fonte de variação no melhoramento genético ou na pesquisa científica” (Art. 10). Porém, no mesmo Artigo, a LPC estabelece que, caso a “cultivar venha a ser caracterizada como essencialmente derivada de uma cultivar protegida, sua exploração comercial estará condicionada à autorização do titular da proteção desta mesma cultivar protegida”.

A proibição à dupla proteção não consta da Revisão de 1991. Dessa forma, fica em aberto a possibilidade de proteção pelos direitos do melhorista como também de patenteamento. Para Carvalho (2003), esse ponto deve ser entendido no contexto do avanço das modernas técnicas biotecnológicas e das possibilidades concretas da transgenia. Na realidade, ao se adotar um sistema *sui generis* de proteção para inovações em plantas, esse sistema não abrange os organismos geneticamente modificados. Estes são passíveis de proteção por propriedade industrial. Na realidade uma planta transgênica pode ser protegida de duas formas simultâneas: a variedade por direitos de obtentores e o gene inserido (o gene em si ou o processo de inserção) por patente (CARVALHO, 2003).

Wilkinson e Castelli (2000) destacam também que a Ata de 1991 não admite mais que um país abra exceções para isentar certas culturas da proteção, como ocorria na Ata de 1978. Com a mudança a proteção deve ser estendida para todas as espécies de todos os gêneros botânicos, o que reduz a margem para os países moldarem suas legislações conforme seus próprios interesses e necessidades. Os autores consideram também que, na prática, os direitos concedidos ao obtentor decorrentes da Ata de 1991 são muito amplos. O obtentor adquire controle comercial absoluto do material reprodutivo de sua variedade, o que proíbe os agricultores que cultivem variedades protegidas de vender as sementes de sua colheita (a menos que tenham licença para isso). Além disso, os autores apontam que em um número cada vez maior de países membros da UPOV não seja permitido aos agricultores guardar as sementes ou trocá-las, mesmo que não se trate de uma atividade comercial.

Para resumir, Wilkinson e Castelli (2000) apontam algumas características por eles consideradas problemáticas da Ata de 1991 da UPOV: 1) a colheita pertence ao melhorista - se um agricultor semeia uma variedade protegida pela Proteção de Obtenções Vegetais sem pagar os correspondentes direitos de *royalties*, o melhorista pode reclamar direitos de propriedade sobre a colheita e sobre os produtos derivados da colheita; 2) a melhoria da variedade com base no material protegido é mais restrita - se a “nova” variedade lançada não for considerada “nova”, mas sim essencialmente derivada, o primeiro melhorista terá direitos sobre ela; 3) os agricultores não têm liberdade para guardar sementes para a próxima safra - a Ata não protege esses direitos, mas os países podem estabelecer regras sobre isso em sua adesão à UPOV; e 4) a Proteção de

Obtenções Vegetais - as variedades também podem ser patenteadas - não sendo considerada dupla proteção.

Vale destacar que mesmo aderindo a essa Ata, que é mais “rígida” do que a Ata de 1978, os países têm autonomia para estabelecer leis complementares e para estabelecer os critérios referentes às práticas de uso próprio, por exemplo. Nesse sentido, Rapela (2006) considera errada a interpretação de que a Ata de 1978 permite o exercício irrestrito da exceção do agricultor. Segundo ele, a Ata de 1991 é a única que concede de forma efetiva e obrigatória a exceção aos pequenos agricultores. Por essa razão, considera que as legislações de sementes que incorporam os conceitos tomados da Ata de 1991 têm um maior equilíbrio, entre os direitos dos obtentores e dos produtores, já que reconhecem a exceção do pequeno produtor e podem permitir de forma facultativa a prática de uso próprio.

### **Os principais marcos legais referentes à propriedade intelectual sobre as atividades de melhoramento vegetal no Brasil e na Argentina**

Como dito, o Brasil aderiu à Revisão de 1978 da UPOV, embora tenha incorporado elementos da Revisão de 1991, entre esses, a figura da variedade essencialmente derivada. Esta do ponto de vista econômico, protege os titulares de cultivares de maior sucesso no mercado e os melhoristas com maior capacidade de lançamento de novas cultivares (CARVALHO, 2003). A LPC utiliza elementos das duas Atas e “*em alguns aspectos a Lei é até mais rígida do que o indicado por qualquer das duas convenções*” (WILKINSON e CASTELLI, 2000).

Wilkinson e Castelli (2000) comparam a LPC com as Atas 1978 e 1991 do UPOV em seus pontos mais controversos. Alguns dos pontos destacados são os seguintes: 1) apesar de a LPC proibir a “dupla proteção”, a Lei de Propriedade Industrial considera que as plantas são sujeitas às patentes sobre os processos biotecnológicos para sua obtenção e às patentes sobre genes de microorganismos transferidos para seu genoma, ou seja, no caso dos cultivos transgênicos existe a possibilidade de dupla proteção devido ao “patenteamento virtual”; 2) exigir como critério para requerer a proteção que a cultivar seja nova, distinta, homogênea e estável, o que coincide com o estipulado na Ata de 1991; 3) o conceito de variedade essencialmente derivada faz parte da Ata de 1991, embora a LPC extrapole o alcance das Convenções da UPOV já que prevê a proteção de cultivar “derivado do derivado”, o que amplia ainda mais a proteção; 4) reconhece o “direito do

agricultor”, indo além inclusive do que estabelece a Ata de 1978; 5) diferente da Ata 1991, a LPC não estende os direitos até os produtos elaborados diretamente a partir de material da colheita das variedades protegidas; e 6) mantém a “isenção do melhorista”, ressaltando a exigência de autorização do titular da cultivar utilizada, indo além da Ata 1978 ao determinar que a exploração comercial de uma cultivar essencialmente derivada de uma protegida fica condicionada à autorização do titular da mesma cultivar protegida, o que a aproxima da Ata de 1991.

Como abordado na primeira seção, na prática, além da LPC, pode-se utilizar como forma de proteção à propriedade intelectual nas atividades de melhoramento vegetal no Brasil, a legislação brasileira de Propriedade Industrial, embora essa legislação restrinja a proteção de genes e organismos geneticamente modificados (SALLES-FILHO et al., 2007).

Para dar suporte às atividades envolvendo a proteção de cultivares, foi criado em 1997 o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). Além da esfera administrativa de proteção de cultivares, o SNPC possui atribuições complementares, como a elaboração e aplicação das normas relativas à política de produção e comercialização de sementes e mudas; a coordenação e administração do Registro Nacional de Cultivares (RNC), a elaboração de normas para a produção, comercialização e fiscalização de sementes e mudas, entre outras atividades (SALLES-FILHO et al., 2007). Além do SNPC, o estabelecimento de direitos de propriedade intelectual sobre cultivares favoreceu a criação de uma associação de melhoristas e empresas sementeiras, denominada Associação Brasileira de Obtentores Vegetais (BRASPOV), fundada em 1997. A partir de 2004, a BRASPOV passou a integrar a Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM), principal entidade representativa do segmento que pesquisa, desenvolve, multiplica e comercializa sementes e mudas.

Nogueira (2006) discute as implicações da forma como está estabelecida a exceção do produtor na LPC. Segundo o autor, ainda que não esteja explícito na legislação, presume-se que o objetivo dessa exceção seja favorecer a viabilidade econômica dos agricultores familiares, que poderiam economizar na compra de sementes. O problema é que não foi estabelecido um limite superior para a escala de produção ou renda do produtor. *“Assim, a exceção permite que produtores de alta escala e que tenham os recursos tecnológicos necessários multipliquem material protegido além das necessidades de plantio. Os excedentes gerados eventualmente poderiam ser direcionados para transações ilegais ao serem vendidos como semente”* (pg. 36).

Por conta disso, os obtentores e multiplicadores legais de sementes têm discutido outras formas de combate ao mercado paralelo de sementes. Uma das formas de se fazer isso é a partir da cobrança de comprovante da aquisição do lote original de sementes, no caso dos agricultores que estiverem guardando grãos para usar como semente. Obviamente, o lote original deverá ser de cultivares devidamente registradas junto ao SNPC (FUCK; BACALTCHUK; BONACELLI, 2006)<sup>5</sup>.

Em relação ao Brasil, a Argentina possui maior tradição nas atividades de proteção de cultivares, embora também possua um significativo mercado paralelo de sementes. Como dito, a Lei n. 20.247 (Lei de *Semillas y Creaciones* Fitogenéticas) é do início dos anos 1970. Porém, somente no ano de 1981 é que as primeiras variedades foram inscritas no Registro Nacional de Proteção de Cultivares (RNPC). Naquele momento havia pouca efetividade quanto à aplicação dos direitos de propriedade, com pouca utilização do sistema por parte dos melhoristas. A efetiva utilização desses direitos ocorreu somente no final dos anos 1980, fruto de ações tomadas por parte dos melhoristas de trigo e depois também por parte dos melhoristas de soja. Por conta disso, no início dos anos 1990 os produtores de sementes decidiram formar uma associação semelhante a outras existentes na Europa para organizar a defesa de seus direitos. Assim foi fundada, em março de 1991, a Asociación Argentina de Protección a las Obtenciones Vegetales (ARPOV) (GUTIERREZ e PENNA, 2004).

Conforme Salles Filho et al. (2007), a Lei de *Semillas y Creaciones* Fitogenéticas prevê dois registros de cultivares: o Registro Nacional de Cultivares (RNC) e o Registro Nacional de la *Propiedad de los Cultivares* (RNPC)<sup>6</sup>. A Lei de *Semillas y Creaciones Fitogenéticas* foi complementada por um Decreto Regulamentar (n. 2.183), em 1991. No mesmo ano houve o decreto n. 2817 para a criação do Instituto Nacional de *Semillas* (INASE)<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> No segmento de sementes de algodão, por exemplo, uma iniciativa voltada para a efetividade da proteção é o Programa OriLeg. Este se caracteriza como uma ferramenta voltada para identificar se numa determinada cadeia produtiva a produção agrícola foi gerada a partir do uso de semente lícita no que toca à observância da Legislação aplicável (de utilidade, qualidade, sanidade e propriedade intelectual). Esse programa foi idealizado pela representação empresarial de sementeiros e obtentores, sendo de adesão facultativa e operado de forma independente (SALLES-FILHO et al., 2007).

<sup>6</sup> No Brasil também existem duas listagens: a de cultivares registradas e a de cultivares protegidas.

<sup>7</sup> Segundo o próprio Instituto, o INASE desenvolve suas atividades de modo a dar transparência aos mercados de sementes (nacionais ou importadas), defender os direitos dos criadores de novas variedades, estimular o desenvolvimento do melhoramento vegetal, auxiliar nas atividades de produção, comercialização e exportação de sementes, entre outras atividades. Informação obtida em <[www.inase.gov.ar](http://www.inase.gov.ar)>. Acesso em 14/abril/2008.

Segundo Trigo et al. (2002), a Lei de *Semillas y Creaciones* Fitogenéticas e o Decreto que criou o INASE estabelecem não somente o marco legal de proteção de variedades vegetais, mas também o marco institucional para a organização do comércio de sementes. Em 1994, com a Lei n. 24.376, a Argentina adere ao Convênio UPOV e à Ata UPOV de 1978. Diferente do caso brasileiro, a Argentina aderiu à Ata UPOV de 1978, mas desconsiderou a questão da variedade essencialmente derivada. Por outro lado, o prazo de proteção previsto na legislação argentina é de 20 anos para variedades de culturas e árvores, o que é superior à Ata de 1978 (SALLES-FILHO et al., 2007).

Ceverio (2004) destaca mais três acontecimentos relevantes que tiveram impacto no setor sementeiro argentino: a Resolução n.35/1996 do INASE sobre novos requisitos quanto à exceção do produtor, de modo a garantir seus benefícios sem comprometer o direito de propriedade dos obtentores; a Resolução n. 52/2003 do INASE, que visa combater o mercado paralelo de sementes de soja, trigo e algodão a partir da obrigatoriedade por parte do produtor de informar a quantidade de sementes utilizada no plantio em determinada safra, bem como a origem de tais sementes; e a Lei n. 25.845/2003 que re-estabeleceu o INASE.

Sobre esse último aspecto, em dezembro de 2000 houve a dissolução do INASE, com parte de suas funções sendo transferidas para a Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación da Argentina. Para Trigo et al. (2002), com a mudança houve perda da flexibilidade administrativa que dispunha o Instituto e, conseqüentemente, boa parte de sua comprovada efetividade operacional, “*o que traz (e de fato trouxe) conseqüências quanto à possibilidade de expansão do mercado ilegal de sementes*” (pg. 113).

Em 2006, a Resolução 338 do INASE determinou uma nova condição para a utilização de sementes reservadas por parte do agricultor: o novo plantio não pode ser superior a quantidade de hectares plantados no período anterior e a quantidade de sementes utilizadas não pode ser maior do que a quantidade de sementes adquiridas originalmente de forma legal (SALLES FILHO et al., 2007).

Conforme Salles Filho et al. (2007), na Argentina, os microorganismos e os materiais genéticos que forem modificados e que preencham os requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, podem ser patenteado tal como estabelece a Lei n. 24.481 (de Patentes de

Invenção e Modelos de Utilidade) e seu Decreto Regulamentar n. 260/96. Ficam excluídas as obtenções vegetais, que se protegem pela Lei de *Semillas y Creaciones* Fitogenéticas. Os autores destacam a complementaridade entre as leis. Uma nova obtenção vegetal modificada geneticamente pode ter protegida sua informação genética pela Lei de Patentes e, por meio da Lei de *Semillas y Creaciones* Fitogenéticas, ter protegida a cultivar obtida por meio do melhoramento genético que utilize técnicas tradicionais de seleção.

Segundo Trigo et al. (2002), o marco regulatório que protege os produtos biotecnológicos está amparado sobre o corpo tradicional das regulações do mercado de sementes e sobre a legislação de patentes, que se complementam para proteger a inovação, o gene ou evento, e o “veículo material” do mesmo, que é a variedade. Porém, Witthaus e Rapela (2006) destacam a existência de falhas derivadas de vazios de proteção para certos tipos de criações vegetais. Essas falhas estão relacionadas à falta de harmonia entre a legislação referente aos direitos dos obtentores e a legislação de patentes.

Mesmo com os mais de trinta anos de experiência nas atividades de reconhecimento de propriedade intelectual sobre cultivares, o que se observa na prática na Argentina é uma grande dificuldade por parte dos obtentores em fazer valer seus direitos sobre as cultivares protegidas, sobretudo nos mercados de soja e trigo. Salles-Filho et al. (2007), com base em dados da ARPOV, comentam que mesmo com ampliação nos últimos anos na demanda por sementes vendidas no mercado legal, é forte a participação de sementes não registradas nos mercados de sementes de soja e trigo (que podem ser sementes piratas ou mesmo sementes utilizadas com base na exceção do produtor, o que é permitido pela legislação argentina). Frente a isso, além das medidas legais cabíveis, o mercado de sementes legais pode ser favorecido por uma forma específica de comercialização de sementes que está sendo praticada na Argentina: o Sistema de “Regalía Extendida”.

Os principais obtentores argentinos participam dessa nova forma, com 194 variedades disponíveis para negociação por tal Sistema<sup>8</sup>. O sistema funciona da seguinte forma: a partir do momento em que o produtor adquire as variedades que estão sob o Sistema de “Regalía Extendida”, ele está aderindo a condições gerais de uso (definida por cada empresa e para cada

---

<sup>8</sup> Desse total, as variedades de soja correspondem a 73%, as de trigo por 26% e o restante por variedades de milho e colza.

variedade) mediante um contrato. Este protege os direitos dos obtentores também no caso de nova multiplicação por parte do produtor. Caso o produtor não cumpra com as obrigações contratuais assumidas, ele poderá sofrer as sanções comerciais e civis correspondentes. Vale destacar também que o pagamento da “regalía extendida” não dá direito ao produtor para vender a semente e/ou trocá-la com outro produtor<sup>9</sup>. Ou seja, na prática essa forma de comercialização amplia significativamente os direitos dos obtentores.

Um dos aspectos mais interessantes a ser observado, entretanto, é que mesmo os dois países (Brasil e Argentina) tendo adotado a proteção *sui generis* quanto às formas de proteção à propriedade intelectual em melhoramento vegetal e buscado, no caso dos organismos geneticamente modificados, complementaridade entre as Leis de Proteção de Cultivares e as Leis de Propriedade Industrial, em ambos os países essas legislações têm sido muito debatidas, com reivindicações por parte dos obtentores quanto a mudanças de modo a tornar as legislações mais claras quanto aos objetos de proteção e quanto à pirataria, dado que, notadamente nos últimos anos, ambos têm sido afetados pelo avanço no mercado paralelo de sementes, razão pela qual estão sendo adotadas formas alternativas de comercialização de cultivares.

Observa-se que a falta de uma legislação mais clara pode dar margem a essas formas alternativas, que em alguns casos podem ampliar significativamente os direitos dos obtentores, indo além das orientações da UPOV 1991. Se por um lado esses arranjos alternativos estimulam as atividades de pesquisa dos obtentores, por outro lado podem limitar os direitos dos produtores, restringindo as práticas de uso próprio. Isso destaca a importância da ampliação do debate referente ao tema, com a legislação de proteção de cultivares sendo uma importante referência nesse difícil equilíbrio de interesses.

### **Considerações Finais**

Os últimos anos têm sido marcados no Brasil e na Argentina pelo avanço no mercado paralelo de sementes de importantes culturas agrícolas, como as de soja e trigo. Os obtentores têm tido dificuldade em exercer seus direitos sobre as cultivares protegidas. Uma das propostas do segmento é a de mudanças na legislação de cultivares. Isso seria possível por meio de mudanças de modo a torná-las mais próximas às recomendações da Ata de 1991 da UPOV.

---

<sup>9</sup> Informação obtida em [www.arpov.org.ar](http://www.arpov.org.ar), acesso em 03 de março de 2008.

No caso brasileiro, ainda não se tem uma posição oficial do novo formato que a LPC poderá assumir. Por ora, a discussão das propostas de mudança ainda está restrita a poucos atores, basicamente os ligados ao governo e às associações representativas do segmento. Frente às dificuldades para o exercício da propriedade intelectual sobre os cultivares protegidos, comenta-se que as mudanças na LPC seriam realizadas de modo a ampliar o escopo da proteção. Na Argentina as propostas também caminham nessa direção (FAA, 2005).

Entende-se que, mais importante do que as mudanças legislativas, o que precisa ser mudado é a forma como o produtor encara a utilização de sementes no processo produtivo. Assim como os outros insumos, as sementes são desenvolvidas a partir do trabalho realizado por diversas instituições, que têm nos *royalties* uma importante fonte de recursos para o financiamento de suas atividades. Além da dificuldade para a continuidade das pesquisas em melhoramento vegetal, a utilização de sementes ilegais pode comprometer, notadamente após algumas safras, a produtividade e a sanidade das lavouras (FUCK; BONACELLI; CARVALHO, 2007).

Do lado da indústria sementeira também há necessidade de mudança de mentalidade, dado que alguns sementeiros também parecem ter aderido, em algum momento, à onda da pirataria. A ampliação da estrutura de fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para repressão da venda e do plantio de sementes ilegais ajuda nesse processo de mudança de mentalidade dos produtores de grãos, sementeiras, cooperativas e comerciantes atacadistas. O mesmo vale para a Argentina, a partir do fortalecimento das atividades do INASE. Políticas públicas que incentivem à utilização de sementes melhoradas produzidas e comercializadas de forma legal também ajudam nesse processo (FUCK; BONACELLI; CARVALHO, 2007).

Neste contexto de discussão de propostas de mudanças institucionais, o modo como foi formulada a legislação brasileira de cultivares é um bom exemplo de como é possível utilizar as orientações da UPOV para o estabelecimento de um marco legal alinhado com os objetivos dos formuladores de políticas públicas. Mesmo utilizando o padrão de 1978 da UPOV, a introdução do conceito de variedade essencialmente derivada foi importante para a proteção de cultivares com bom desempenho no mercado, sobretudo em um contexto de avanço nas pesquisas com sementes transgênicas, o que favoreceu, principalmente, a Embrapa, importante obtentora de sementes de soja no Brasil.

Frente à complexidade do tema e aos diversos interesses envolvidos na questão, há necessidade de se ampliar o debate, sobretudo no que diz respeito à efetividade das mudanças propostas e ao alcance dos direitos daqueles envolvidos nas atividades de pesquisa de novos cultivares. Há de se ressaltar também que a mudança na legislação, por si só, não resolve o problema. Mudanças de diversas ordens são necessárias para o combate ao mercado de sementes ilegais. A mudança na legislação de cultivares, no Brasil e na Argentina, sem a mudança de mentalidade dos principais atores envolvidos no processo tem tudo para não atingir plenamente os objetivos almejados.

### **Literatura citada**

BARBIERI, J. C.; CHAMAS, C. Acordo sobre direitos de propriedade intelectual relacionados ao comércio (TRIPs): Uma Revisão. In: XXIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006, Gramado. **Anais...** Gramado, 2006. CD-ROM.

BRUCH, K; DEWES, H. Limites do Direito de Propriedade Industrial de Plantas: Um Estudo de Caso na Videria. In: XXIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006, Gramado. **Anais...** Gramado, 2006. CD-ROM.

CARVALHO, S. M. P; SALLES-FILHO, S.; PAULINO, S. Propriedade intelectual e organização da P&D vegetal: evidências preliminares da implantação da Lei de Proteção de Cultivares. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Vol. 45, n. 01, Jan/Mar 2007.

\_\_\_\_\_. **Propriedade intelectual na agricultura**. 2003. Tese (Doutorado) - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

CASTRO, A. M. G. de et al. **O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil**: impactos da biotecnologia e das leis de proteção do conhecimento – Embrapa, DF : Embrapa Informações Tecnológicas, 2006.

CEVERIO, R. **Derechos de Propiedad Intelectual em el mercado argentino de semillas de trigo y soja**, Facultad de Ciencias Agrárias, Universidade Nacional Mar Del Plata. Balcarce, Argentina, 2004.

CORREA, C. M. Patentabilidad de materiales vegetales y el convenio de la UPOV 1991. IN: BANCHERO, C. B. (org.) **La difusión de los cultivos transgênicos en la Argentina**. Buenos Aires, Editorial Facultad Agronomía, 2003.

Federación Agraria Argentina – FAA. **Patentamiento y regalías en semillas** - Un país que resigna soberanía. Buenos Aires, 2005.

FUCK, M. P.; BECALTCHUK, B.; BONACELLI, M. B. M. Produção brasileira de sementes de soja, trigo e milho. **Seed News**. v. 10, n. 6, p. 28 - 30, 2006.

\_\_\_\_\_; BONACELLI, M. B. M.; CARVALHO, S.M.P. Propriedade intelectual em melhoramento vegetal: o que muda com a alteração na Lei de Proteção de Cultivares no Brasil? **Boletim Economia & Tecnologia**, Curitiba, Ano 03, Vol. 11, Out/Dez. de 2007.

GARCIA, S.B.F. **A Proteção Jurídica das Cultivares no Brasil**. Curitiba: Editora Juruã, 2004.

GUTIERREZ, M.; PENNA, J. **Derechos de Obtentor y Estrategias de Marketing en la Generación de Variedades Publicas e Privadas**. [S.I.]: INTA, Oct. 2004 (Documento de Trabajo, n. 31).

JAFFÉ, W.; WIJK, J. **The impact of plant breeders' rights in developing countries**. Amsterda,: Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture/University of Amsterdam, 1995.

NOGUEIRA, A. C. Propriedade intelectual em cultivares no Brasil: análise do marco regulador e comparação internacional. **Informações FIPE**, São Paulo, out. 2006.

RAPELA, M. A. Excepción y derecho del agricultor: origen y desarrollo. In: RAPELA, M. A. (director) & SCHÖTZ, G. J. (coordinador) **Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola**. Buenos Aires: Heliasta; Universidad Austral, 2006.

SALLES-FILHO, S. L M et al. **Innovación y propiedad intelectual en el sector agrícola de America Latina** – una vision introductoria sobre Argentina, Brasil y Colombia. Informe elaborado para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2007.

TRIGO, E. et al. **Los transgénicos en la agricultura argentina: una historia com final abierto**. Buenos Aires, Libros del Zorzal, 2002.

União para a Proteção de Obtenções Vegetais - UPOV. **Act of 1978 - International Convention for the Protection of new Varieties of Plants**. 1978. Informação obtida em <[www.upov.int](http://www.upov.int)>. Acesso em: 14 abr. 2008.

\_\_\_\_\_. **Act of 1991 - International Convention for the Protection of new Varieties of Plants**. 1991. Informação obtida em <[www.upov.int](http://www.upov.int)>. Acesso em: 14 abr. 2008.

\_\_\_\_\_. **Members of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants**. Status on October 18, 2007. Informação obtida em <[www.upov.int](http://www.upov.int)>. Acesso em: 14 abr. 2008.

WILKINSON, J. & CASTELLI, P. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade**. Rio de janeiro: ActionAid, Brasil, 2000.

WITTHAUS, M.; RAPELA, M. A. Vacíos de protección en la legislación argentina sobre derechos del obtentor y de patentes. In: RAPELA, M. A. (director) & SCHÖTZ, G. J. (coordinador) **Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola**. Buenos Aires: Heliasta; Universidad Austral, 2006.

YAMAMURA, S. **Plantas transgênicas e propriedade intelectual: ciência, tecnologia e inovação no Brasil frente aos marcos regulatórios**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

**TERCEIRA PARTE: EMBRAPA E INTA FRENTE AOS DESAFIOS E ÀS OPORTUNIDADES DAS MUDANÇAS TÉCNICO-INSTITUCIONAIS E COMPETITIVAS**

**5 - OS NOVOS CAMINHOS DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS CASOS DA EMBRAPA E DO INTA**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M.; Carvalho, S.P. Os novos caminhos das Instituições Públicas de Pesquisa Agropecuária: observações a partir dos casos da Embrapa e do INTA. *Espacios*, Caracas, vol. 30, n. 1, 2009, p. 27-29 (versão eletrônica).

Qualis/Capes: revista de circulação nacional com conceito “A” na área interdisciplinar.

**6 - INSTITUTIONS AND TECHNOLOGICAL LEARNING: PUBLICA-PRIVATE LINKAGES IN AGRICULTURAL RESEARCH IN BRAZIL AND ARGENTINA**

Publicado como: Fuck, M.P.; Bonacelli, M.B.M. Institutions and Technological Learning: Public-Private Linkages in Agricultural Research in Brazil and Argentina. *Journal of Technology Management and Innovation*, Santiago, Vol. 4, n. 2, 2009, p. 33-43.

Qualis/Capes: revista com conceito “B1” na área interdisciplinar (segundo os novos critérios divulgados no início de 2009).

## 5 - OS NOVOS CAMINHOS DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA: OBSERVAÇÕES A PARTIR DOS CASOS DA EMBRAPA E DO INTA

### Introdução

As Instituições Públicas de Pesquisa Agropecuárias (IPPAs) têm significativa importância na pesquisa científica e no desenvolvimento de novas tecnologias e práticas culturais que beneficiam, direta ou indiretamente, diversos segmentos sociais. No caso brasileiro e argentino, a atuação dessas instituições foi fundamental para o desenvolvimento de importantes atividades agropecuárias como, por exemplo, a ampliação na produção de grãos, frutas e hortaliças, o desenvolvimento de tecnologias para o complexo carnes, leites e derivados, entre vários outros. Além dessas Instituições, diversos outros atores públicos e privados participam do processo de pesquisa e desenvolvimento, como universidades, cooperativas de produtores rurais, fundações de produtores de sementes, empresas privadas nacionais e transnacionais, entre outros. Em alguns casos, as atividades desses diferentes atores se complementam. Esse é um fenômeno que, notadamente nos últimos anos, vem ganhando relevância nas estratégias desses atores e se apresenta como uma das características marcantes da nova forma de organização das atividades de pesquisa científica e tecnológica.

Para uma melhor articulação com o setor privado, entende-se que as IPPAs devem possuir uma política clara em relação à propriedade intelectual dos conhecimentos gerados. Isso é importante tanto para ter acesso aos conhecimentos desenvolvidos por outras instituições, como também para uma melhor definição de como fazer a transferência das tecnologias por elas geradas. O objetivo do artigo é justamente realizar tal discussão a partir do estudo dos casos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e do *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* (INTA). Tratam-se de duas IPPAs de grande importância no desenvolvimento da agropecuária no Brasil e na Argentina, respectivamente, e mesmo para a América do Sul, em geral.

As duas IPPAs possuem diferentes histórias. O INTA foi fundado em 1956, no contexto da Revolução Verde, tendo por objetivo modernizar a agricultura argentina a partir da adaptação e

geração de tecnologias agropecuárias e do desenvolvimento de práticas de extensão rural. Desde então, a Instituição se faz presente nas principais regiões produtoras e concentra os esforços em pesquisa agropecuária no país. A criação da Embrapa foi posterior, em 1972, e, desde o início, mostrou-se diferente do caso argentino: seu foco era com a pesquisa (a extensão era atribuição de outra organização federal, EMBRATER, extinta em 1991, em articulação com organizações de assistência técnica e extensão rural estaduais, estas últimas ainda em operação) e cabia à Instituição coordenar a pesquisa em nível nacional a partir da organização dos principais atores componentes do sistema, como as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), as Universidades, as cooperativas de pesquisa etc.. Em comum, as duas IPPAs possuem o fato de terem atravessado ao longo de suas histórias momentos de crise financeira e institucional e de estarem passando, nos últimos anos, por um processo de reorganização institucional.

Além desta introdução, o artigo é composto pelos seguintes capítulos: o primeiro discute os principais fatores que têm afetado as IPPAs nos últimos anos e a forma de gestão da propriedade intelectual, algo fundamental nesse momento de maior articulação com o setor privado. O segundo e o terceiro capítulos apontam as principais características das políticas de transferência de tecnologia da Embrapa e do INTA e de suas articulações com o setor privado. Para aprofundar essas questões, o quarto capítulo apresenta as principais características das formas de atuação da Embrapa e do INTA nos mercados de soja, milho e trigo em seus respectivos países. Por fim, apresentam-se as conclusões do artigo.

### **O processo de reorganização da pesquisa**

Os últimos anos têm sido marcados por diversos acontecimentos que afetam a forma de organização do processo de pesquisa. Com base em levantamento realizado em cerca de vinte países, Salles Filho et al. (2000), embora considerem que não haja um padrão de reorganização predominante, apontam algumas dimensões comuns ao processo de reorganização das Instituições Públicas de Pesquisa (IPPs), independente da área disciplinar e temática do país. Essas dimensões permitem uma visão bastante aproximada dos principais elementos que estão sendo alvo de mudanças nas IPPs, sendo elas: diversificação das fontes e mecanismos de financiamento da pesquisa; redefinição dos espaços, dos atores e de seus papéis; interação e coordenação entre os atores; compreensão das dinâmicas setoriais e disciplinares; e reconciliação do compromisso público e novas relações contratuais com o Estado.

Em relação ao primeiro dos elementos citados, a diversificação das fontes e mecanismos de financiamento da pesquisa, os autores destacam que o corte de verbas destinadas à pesquisa vem impondo a busca de fontes não convencionais de financiamento e de novos mecanismos para a alavancagem de recursos (públicos e privados). A flexibilidade que a estrutura das IPPs deve oferecer tem sido um dos elementos mais relevantes para a viabilização desta estratégia, pois os acordos que possibilitam a obtenção de recursos para a instituição, geralmente, envolvem a pesquisa conjunta, o estabelecimento de novas entidades jurídicas, *joint ventures* etc.. Nesse contexto, os autores destacam que captação e geração de recursos financeiros são práticas que requerem planejamento e capacitação específicos.

O segundo elemento, a redefinição dos espaços, dos atores e de seus papéis, diz respeito às grandes mudanças verificadas no cenário de ciência e tecnologia, o que levou a uma redefinição do espaço normalmente ocupado pela pesquisa pública, devido, entre outras coisas, à ocorrência de fatores como a emergência de novas áreas do conhecimento (biologia molecular e microeletrônica, por exemplo) e a incorporação de áreas de pesquisa antes mantidas fora do campo de interesse (ou do mandato) das IPPs. Isso desorganizou os espaços da pesquisa pública (e do investimento privado) e os está reorganizando em novas bases, ainda não claramente definidas. Essa reconfiguração se apresenta ainda mais complexa num momento de intensa transformação social, econômica e política. Nesse contexto, eleva-se a necessidade de realocação das IPPs no cenário da pesquisa e da inovação, o que pressupõe a redefinição das competências essenciais.

O terceiro elemento, a interação e coordenação entre os atores, destaca justamente que a interação e a cooperação entre diferentes agentes que atuam no processo de inovação surge como opção às IPPs para melhor aproveitar economias de escala e de escopo ligadas às atividades de P&D. Isso representa uma nova forma de atuação, que destaca cada vez mais a necessidade de abandonar estratégias “auto-centradas” e enfatiza as múltiplas formas de cooperação que podem e devem ser desenvolvidas, com destaque para a atuação em redes.

O quarto elemento, a compreensão das dinâmicas setoriais e disciplinares, diz respeito a alguns pontos: a definição das competências e produtos essenciais; estratégia de relacionamento com o ambiente externo; capacidade de alavancagem de recursos; e reconhecimento da natureza pública. O primeiro ponto, a definição das competências, passa tanto pelo conhecimento das

especificidades dos setores econômicos com os quais a instituição se relaciona, como pelas características que definem as interações entre esses setores, as áreas do conhecimento e as disciplinas predominantes em cada instituição. O segundo ponto, a estratégia de relacionamento com o ambiente externo, refere-se ao fato de que uma vez definida a competência essencial é preciso, para desenvolvê-la e transformá-la em produtos, traçar as parcerias e as relações essenciais. O terceiro ponto, capacidade de alavancagem de recursos, revela que o impacto das especificidades setoriais e disciplinares é muito grande, razão pela qual não há um padrão geral de alavancagem, mas sim um balanço variado entre captação e geração de recursos por parte das IPPs. O quarto ponto, o reconhecimento da natureza pública, mostra que a legitimação social de uma IPP não se basta pelo cumprimento de funções públicas com eficiência; a percepção pública da atividade realizada pela sociedade, geralmente, é também fator crucial de legitimação.

O quinto elemento destacado pelos autores em questão, reconciliação do compromisso público e novas relações contratuais com o Estado, diz respeito às funções públicas desempenhadas pelas IPPs e suas novas bases contratuais. Os autores destacam as seguintes funções públicas por parte das IPPs: geração de conhecimento estratégico; a formulação de políticas públicas; a execução de políticas públicas; a geração de oportunidades de desenvolvimento econômico, social, ambiental; e arbitragem<sup>1</sup>. Ainda segundo os autores, as novas bases contratuais entre governo e IPPs devem regular as relações institucionais, particularmente no que diz respeito aos seguintes aspectos: avaliação por resultados mais do que dos procedimentos e flexibilidade e autonomia na gestão dos recursos financeiros, orçamentários e humanos como condições essenciais para a sobrevivência e o crescimento das IPPs e para o cumprimento de suas funções públicas.

Ainda nessa linha de argumentação, Bonacelli & Salles-Filho (2004) destacam alguns pontos relacionados à forma como as IPPs devem se reorganizar de modo a enfrentar o contexto de desenvolvimento científico e tecnológico e/ou a própria dinâmica da inovação. Esses pontos são os seguintes:

- a) *financiamento e alavancagem de recursos para atividades de pesquisa e inovação* - o forte corte nos recursos orçamentários e a maior ocorrência de recursos competitivos, por

---

<sup>1</sup> Além das funções públicas citadas, Fuck (2005) destaca uma outra função pública desempenhada pelas IPPs: o conhecimento dos mercados em que a Instituição atua como forma de suas ações no cenário inovativo e também para direcionar adequadamente suas próprias atividades de pesquisa científica e tecnológica.

exemplo, impõem novos desafios às instituições de pesquisa, como um monitoramento das diferentes fontes para a captação de recursos (editais públicos, por exemplo), uma atitude pró-ativa em direção às novas fontes (públicas e privadas de financiamento) e a elaboração de estratégias para a geração de recursos, via, por exemplo, a venda de produtos, processos, serviços e o oferecimento de cursos de treinamento, entre outros;

b) *trabalho compartilhado, formação e participação em redes técnico-científicas de inovação* - aspecto cada vez mais necessário para o desenvolvimento de atividades de instituições de pesquisa, o qual exige, por sua vez, o (re)conhecimento das próprias competências essenciais existentes e/ou a serem fortalecidas para que seja possível a busca de competências complementares e uma participação efetiva em redes de inovação;

c) *capacitação e atração de recursos humanos* - para monitorar o ambiente externo e alimentar o ambiente interno com as demandas ou oportunidades captadas, para realizar contratos e convênios, negociar licenças e requisitar patentes, trabalhar em redes e parcerias, elaborar projetos e cursos de treinamento, entre outros. Esses aspectos se confirmam cada vez mais como um imperativo às instituições de pesquisa e requerem uma percepção específica do processo e do contexto de inovação;

d) *planejamento, gestão e avaliação das atividades de pesquisa* - dado que hoje os recursos financeiros são cada vez mais competitivos e são exigidas estratégias para captação e geração de recursos junto a diferentes fontes de financiamento, é imperativo que o processo de desenvolvimento das atividades de pesquisa se dê de forma planejada e que haja acompanhamento, gestão e (re)avaliação dessas atividades;

e) *apropriação do conhecimento, transferência de tecnologia e monitoramento dos mercados* - ter conhecimento das próprias competências, daquilo a ser mantido em segredo e daquilo a ser negociável e/ou transferido não é trivial para instituições voltadas ao desenvolvimento da pesquisa. Isso porque, a realização e a formalização de contratos e a negociação de compra, venda e licenciamento de tecnologias, entre outros, são atividades ainda pouco rotinizadas em organizações voltadas a C,T&I, assim como o estabelecimento de estruturas voltadas à proteção intelectual e à transferência de tecnologia.

Fischer & Byerlee (2002) observam mudanças no ambiente em que as IPPAs dos países em desenvolvimento executam suas atividades, sobretudo em relação às questões referentes à propriedade intelectual e à geração de recursos. Essas instituições estão se reorganizando de modo a continuar a cumprir seus objetivos sociais, ao mesmo tempo em que adotam políticas de propriedade intelectual para valorizar seus ativos (banco de germoplasma, principalmente). Os autores ressaltam a necessidade de reforçar a capacitação e as competências em gestão de propriedade intelectual por parte dos formuladores de políticas agrícolas, dos gestores das IPPAs e também dos cientistas.

Nesse sentido, Correa (1999) destaca que a propriedade intelectual requer uma gestão especializada. Referindo-se aos *Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria* (INIA) do Cone Sul, o autor resalta que a gestão da propriedade intelectual dessas Instituições deve basear-se em uma definição prévia de suas políticas institucionais na matéria, em particular quanto à difusão que se dará aos resultados das pesquisas realizadas.

Correa (1999) destaca, ainda, que no caso dos INIA dos países do Cone Sul se observa uma evolução das políticas aplicadas. Há uma tendência crescente de proteger os resultados das pesquisas para evitar sua apropriação - sem compensação - por parte das grandes empresas (que possuem maior capacidade de apropriação) e de favorecer os resultados das pesquisas aos agricultores e produtores locais. O autor cita os exemplos do INTA e da Embrapa. Segundo ele, o INTA é o principal titular de direitos de obtentor na Argentina e tem uma política ativa de vinculação tecnológica com o setor produtivo. A Embrapa também se destaca nessa área. Em 1996 adotou a “Política Institucional para a Gestão da Propriedade Intelectual”<sup>2</sup>, segundo a qual a Instituição procura ativamente a proteção legal dos resultados de suas pesquisas e maximiza ao máximo o uso de direitos de propriedade intelectual mediante a licença de processos e produtos sem comprometer sua missão social.

O autor também chama a atenção para diversos aspectos que devem ser incluídos na gestão da propriedade intelectual:

---

<sup>2</sup> A Política Institucional para a Gestão da Propriedade Intelectual foi instituída na Embrapa em 1996, pela deliberação número 22/96 (Embrapa, 1996).

a) *proteção de segredos durante o processo de pesquisa e de desenvolvimentos que não sejam objeto de proteção por patentes ou direitos de obtentor* - no caso da Embrapa, por exemplo, a preservação da confidencialidade é um dos objetivos explícitos de sua política de propriedade intelectual, sendo que as unidades que compõem a Instituição não podem liberar um novo cultivar ou revelar um processo ou produto sem decisão prévia do Comitê de Propriedade Intelectual;

b) *obtenção, manutenção e defesa de direitos registrados de propriedade intelectual* - isso passa por algumas questões, como em relação ao objeto a ser protegido, ao tempo necessário para o início da proteção (tempo prévio em relação à comercialização), a que países a proteção deve ser estendida, a forma de manter os direitos de propriedade intelectual e também de defender esses direitos;

c) *atribuição de propriedade a resultado de projetos com empresas ou outras instituições* - nesses casos, os INIAS podem optar por diversos modos de atribuição de propriedade e de exploração dos direitos, como das seguintes formas: i) exclusividade da propriedade por parte do INIA; ii) a propriedade é compartilhada entre o INIA a Instituição parceira (empresa ou outra entidade); iii) exclusividade da propriedade por parte da Instituição parceira; iv) o INIA licencia o objeto de proteção com exclusividade para a Instituição contratante; v) o INIA licencia sem exclusividade para a Instituição contratante; e vi) a Instituição parceira tem obrigação de conceder licenças a terceiros;

d) *direitos dos pesquisadores dependentes* – isso diz respeito aos direitos que podem corresponder aos pesquisadores que participaram na obtenção de um resultado inovativo;

e) *organização e normativa interna para realizar a gestão da propriedade intelectual* – isso varia entre os INIAS tendo em conta suas políticas, disponibilidades de recursos, estilos de gerenciamentos, entre outros. Alguns INIAS contam com unidades especializadas, como no caso da Embrapa e do INTA. Segundo o autor, essas unidades devem desempenhar funções dos seguintes tipos: promover a capacitação dos pesquisadores quanto aos mecanismos e formas de proteção, gerenciar medidas para preservar a confidencialidade das informações não divulgadas, dar assistência aos pesquisadores quanto à proteção dos resultados das pesquisas próprias e com respeito à

observância dos direitos de propriedade intelectual de terceiro, dar assistência aos pesquisadores quanto à preparação das solicitações de proteção, realizar os trâmites correspondentes às solicitações de proteção no país e/ou no exterior e registrar os contratos de licenciamento (quando for o caso), monitorar a exploração dos títulos obtidos, incluindo a concessão de licenças e eventuais infrações por terceiros, e assegurar a manutenção dos direitos e sua defesa administrativa ou judicial em caso de ações de terceiros;

f) *status e transferência de recursos genéticos* – no caso dos INIAs que possuam bancos de germoplasma, o autor destaca que uma questão adicional que requer tratamento é a relativa a propriedade do material e as condições de sua transferência; e

g) *capacitação de recursos humanos* – dois tipos de atividade devem ser levados em conta: i) formação geral dos pesquisadores em matéria de propriedade intelectual, o que tem por objetivo explorar os elementos necessários para caracterizar um objeto de proteção, adotar as medidas necessárias para o tratamento da informação e redigir, com assessoria especializada, a documentação necessária para solicitar a proteção; ii) formação de especialistas internos em gestão de propriedade intelectual, sendo que essas atividades, destaca o autor, requerem um enfoque interdisciplinar, e não somente legal, de modo a permitir o diálogo com pesquisadores de diferentes campos do conhecimento, assim como a elaboração adequada das solicitações de proteção.

Com base nessas observações, os próximos capítulos analisam as políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia que vêm sendo implementadas pela Embrapa e pelo INTA.

### **Um breve histórico da Embrapa e suas políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia**

A Embrapa é uma empresa pública de direito privado, vinculada ao Ministério de Agricultura e Abastecimento. Conforme Salles-Filho et al. (2000), nos seus primeiros anos e no papel de “repassadora de tecnologias modernas”, a Embrapa dedicou-se ao desenvolvimento de pesquisa agropecuária facilitadora da incorporação na agricultura das tecnologias disponibilizadas pela

indústria a montante (máquinas, equipamentos e insumos) e do estreitamento da relação com a agroindústria processadora. Tendo cumprido tal missão, essa ênfase no papel de “repassadora” foi revertida no final dos anos 70. A Instituição passou, então, a consolidar sua atuação na geração de novas tecnologias. A partir de 1985, novas prioridades de pesquisa foram adotadas pela direção da Embrapa. A ênfase foi colocada na diminuição da dependência externa em termos de tecnologia, na preservação do meio ambiente e no esforço em direção à pesquisa básica.

Dessa forma, conforme os mesmos autores, podem ser identificadas duas fases na organização da Embrapa: a primeira, que corresponde ao período 1973-84, compreende a criação e consolidação da Instituição, tendo como objetivo o estabelecimento de uma trajetória nacional para a pesquisa agropecuária. A segunda fase, a partir de 1985, caracteriza-se pelo ajustamento do modelo institucional, por meio da reorganização das atividades-fim e da busca de maior vinculação dessas às demandas externas.

Na segunda fase, podem ser identificados três momentos, ainda de acordo com Salles-Filho et al. (2000): reformulação da programação da P&D subsidiada pela integração dos princípios do Planejamento Estratégico (I PDE, 1988-92); consolidação do planejamento da P&D a partir do acompanhamento e da avaliação das atividades-fim (II PDE, 1994-98); ênfase no desenvolvimento de negócios tecnológicos, que devem constituir o mecanismo para a transferência de tecnologias e o incremento da geração de receitas próprias (III PDE, 1999-2003).

Nas diretrizes do IV Plano Diretor da Embrapa (IV PDE, 2004-07), destacam-se três áreas: as atividades de P&D voltadas para as cadeias do agronegócio; as pesquisas agropecuárias inovadoras em temas estratégicos que contribuam para aumentar e aprofundar o conhecimento existente; e as atividades de P&D direcionadas aos agricultores mais pobres, buscando incorporá-los aos setores dinâmicos da economia, bem como ampliar o seu acesso à alimentação e aos recursos naturais sustentáveis (Campanhola, 2004).

O novo Plano Diretor da Embrapa está sendo discutido de modo a considerar questões de mais longo prazo. O horizonte de reflexão estratégica está sendo pensado de modo a alcançar o cinquentenário de criação da Embrapa, cobrindo o período de 2008 a 2023. A partir disso serão estabelecidas as diretrizes para os próximos quatro anos (2008-2011).

A Embrapa é a principal instituição de pesquisa agropecuária do Brasil e, na esfera internacional, destaca-se como o principal centro de tecnologia agropecuária tropical. A Instituição atua por intermédio de 38 Unidades de Pesquisa, 3 Serviços e 13 Unidades Administrativas e coordena o atual Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) do Brasil, OEPAs, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, bem como por outras organizações, públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária.<sup>3</sup>

O principal marco legal que afeta as relações entre as instituições que compõem o SNPA é a Lei de Proteção de Cultivares (LPC), promulgada em 1997. A LPC viabiliza a apropriação de inovações e garante a propriedade intelectual sobre os cultivares, permitindo a cobrança de *royalties* e taxas tecnológicas. Esse novo contexto fez com que a Embrapa estabeleça normativas, relacionadas ao tema, que proibem a concessão de participação dos parceiros privados na titularidade dos materiais desenvolvidos conjuntamente, o que levou a uma revisão dos acordos anteriores de parceria que previam tal direito (Miranda, 2005).

Conforme De Carli (2005), a Embrapa editou normas estabelecendo que os parceiros envolvidos em programas de melhoramento genético por ela conduzidos não podem possuir programas próprios de pesquisa nessa área ou trabalhar em conjunto com organizações que tenham esses programas. *“Tal exigência justifica-se pela preocupação da Embrapa em evitar mistura dos resultados dos programas de melhoramento, perda do controle e qualidade das informações”* (pg. 113). Ainda segundo o autor, outra preocupação é evitar que as empresas transnacionais de biotecnologia venham a controlar o germoplasma que se encontra sob seu domínio, por meio da aquisição de empresas nacionais de sementes que tenham acesso ao programa de melhoramento genético da Embrapa.

Em vista disto, o novo modelo de parcerias da Embrapa, adotado após a LPC, diferencia os parceiros públicos e privados. Conforme Miranda (2005), são três as modalidades de associação da Embrapa com instituições públicas e privadas:

- Cooperação técnica a partir do planejamento dos cruzamentos, quando a instituição parceira contar com equipe técnica de alto nível, dispuser de programa de melhoramento próprio e ficar caracterizada a participação intelectual do parceiro público em todo o

---

<sup>3</sup> Informação obtida em < [http://www.embrapa.br/a\\_embrapa/snpa](http://www.embrapa.br/a_embrapa/snpa)>, acesso em 08 de maio de 2008.

processo de geração de uma nova cultivar. O autor destaca que, neste caso específico, a Embrapa admite a co-titularidade do parceiro público sobre a propriedade intelectual de cultivar obtida no âmbito da parceria e os benefícios comerciais serão rateados em partes iguais e a exploração comercial é concedida, com exclusividade de 10 anos, ao parceiro privado que participar do desenvolvimento da nova cultivar;

- Cooperação técnica a partir de linhagens, quando o parceiro privado participa com a Embrapa do desenvolvimento de cultivares de soja (pode se aplicar também a outras cultivares, embora seja mais praticada para cultivares de soja), recebendo o material genético da Embrapa já com valor agregado, sempre na forma de linhagens para a realização dos testes necessários à sua eventual indicação para exploração comercial. Ainda segundo o autor, para essa situação, a Embrapa permanece com o direito exclusivo sobre a propriedade intelectual desses materiais, cabendo ao parceiro privado envolvido na parceria o direito à exclusividade na exploração comercial da cultivar, podendo sublicenciar. É concedida exclusividade comercial por oito anos ao parceiro que participar do desenvolvimento da nova cultivar; e

- Cooperação financeira, na qual o parceiro aporta os recursos financeiros e o pessoal de apoio para as pesquisas desenvolvidas exclusivamente pela Embrapa. O autor salienta que, como retribuição a esse apoio, o parceiro recebe exclusividade para multiplicar e comercializar as cultivares originadas do trabalho conjunto, por um período a ser definido caso a caso.

Sobre o processo de transferência de tecnologia, Quental & Gadelha (2000) fazem algumas considerações sobre o caso da Embrapa. Segundo os autores, a constatação de que a doação à sociedade dos resultados das atividades de P&D realizadas na Embrapa não estava garantindo uma distribuição justa dos benefícios gerados levou a uma maior preocupação com a valorização da tecnologia para ampliar sua transferência à sociedade. A Embrapa, notadamente a partir do III PDE, passou a identificar no mercado as demandas para fins de definição de prioridades de P&D, assim como clientes ou parceiros interessados na difusão dos resultados, que a ajudem nessa tarefa. Com essa visão a Embrapa criou áreas de negócios tecnológicos e serviços de atendimento ao cliente em cada uma de suas unidades descentralizadas e um sistema de negócios tecnológicos,

que integra e coordena essas diversas áreas, assim como uma rede de informações de negócios tecnológicos.

Com base nessa estrutura, conforme divulgado pela Embrapa, nos últimos anos a Instituição firmou 20 contratos de parcerias para o desenvolvimento de novas variedades de plantas, que resultam na injeção de recursos da ordem dos R\$ 10 milhões de reais, ao ano, para o custeio da pesquisa. A aproximação da Embrapa com a iniciativa privada teve como consequência os mais de 1.200 contratos de licenciamento de cultivares protegidas, firmados anualmente entre a Empresa e produtores de sementes. Tudo isso significa um retorno de R\$ 20 milhões em arrecadação de *royalties* com o licenciamento e a comercialização de sementes para os parceiros da Embrapa (Embrapa, 2007).

### **Um breve histórico do INTA e suas políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia**

O INTA argentino foi criado em 1956, no contexto da Revolução Verde. Assim como ocorreu em outros países latino-americanos, a idéia era fornecer aos produtores locais tecnologias desenvolvidas em outros países a partir da adaptação às particularidades regionais das tecnologias agropecuárias desenvolvidas nos centros internacionais inovadores. Nos primeiros anos da década de sessenta foram definidas as características organizacionais básicas e se desenvolveu a infra-estrutura física da Instituição em torno de três dimensões: estações experimentais, centros nacionais de pesquisa e o serviço de extensão (Trigo et al., 1985). Conforme aponta Rossini (2004), as atividades de pesquisa consideradas básicas ou fundamentais se desenvolveram nos institutos localizados no Centro Nacional de Pesquisas Agropecuárias. As pesquisas de caráter mais aplicado foram paulatinamente transferidas às estações experimentais.

O INTA teve um papel importante na geração e difusão de cultivares de milho híbrido até o final dos anos cinquenta, momento em que houve uma mudança na forma de inscrição dos híbridos, o que acabou beneficiando as empresas privadas devido ao segredo comercial de suas linhagens (Strubin, 2004). A partir de então, o setor privado passou a concentrar a atividade de melhoramento deste cultivo. O INTA também teve um papel importante na pesquisa e desenvolvimento de uma nova variedade de trigo derivada de germoplasma mexicano, que esteve e ainda está presente em boa parte dos cultivares comercializados na Argentina. Em meados dos

anos setenta, outros atores começaram a competir com o INTA em termos de geração e transferência de tecnologia, o que levou a uma redução na participação do Instituto enquanto agente inovador no campo da genética aplicada (Rossini, 2004).

Conforme explica Rossini (2004), as subsidiárias das empresas multinacionais começaram a comercializar pacotes desenvolvidos inteiramente no exterior, deixando para o âmbito local tarefas adaptativas de menor complexidade tecnológica. Além de comercializar as sementes, essas empresas também distribuíam e comercializavam produtos fitosanitários, ampliando a concorrência com as empresas de capital nacional especializadas em insumos. A autora destaca também as mudanças na política setorial após a ditadura militar (implementada em 1976). Essa mudança levou a perda da liderança do INTA na geração e transferência de tecnologia agropecuária devido, principalmente, a dois motivos: as perseguições políticas-ideológicas da ditadura militar levaram a que boa parte do pessoal técnico-científico do INTA abandonasse a Instituição e o próprio país; o fato do governo militar ter favorecido uma divisão de tarefas segundo a qual “*o INTA devia dedicar-se à pesquisa fundamental, à melhora de populações e à provisão de germoplasma, deixando as fases seguintes, de caráter competitivo, nas mãos do setor privado*” (pg. 29).

Além da ampliação no poder de mercado das empresas multinacionais, a nova política agrícola foi orientada ao aumento da produtividade dos grandes produtores de grãos localizados na Pampa Úmida, tradicional fonte de divisas para o governo devido às exportações (antes a política agrícola beneficiava um maior número de atores, notadamente pequenos e médios). Segundo Rossini (2004), a década de setenta marcou um ponto de inflexão quanto aos limites do modelo institucional do INTA e seu papel na dinâmica da mudança tecnológica na agricultura. No final da década seguinte, a percepção do novo cenário internacional da pesquisa agrícola induziu um processo de reforma institucional. Esse processo incorporou a preocupação por alcançar uma massa crítica em ciências básicas e por desenvolver capacidades técnicas em áreas consideradas estratégicas (como a biotecnologia), e também ampliar o foco do Instituto para toda a cadeia agroalimentar (e não mais somente ao produtor agropecuário). Nesse contexto foi criado, em 1989 e integrado ao INTA, o Instituto de Biologia Molecular, que posteriormente passou a chamar-se de Biotecnologia.

Nos anos noventa, a *Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca* propiciou a difusão de pacotes tecnológicos de maior conteúdo biotecnológico. O ambiente macroeconômico da época (abertura, desregulamentação econômica e privatizações) favoreceu o processo de transnacionalização da indústria produtora de insumos agrícolas que havia iniciado durante o período da ditadura militar. Segundo a mesma autora, a política agrícola favoreceu a difusão de uma oferta tecnológica intensiva em conhecimento e gerada no exterior devido à origem transnacional do pacote tecnológico em questão. Vale destacar que a estratégia institucional do INTA, explicitada no Programa de Biotecnologia Avançada de 1993, foi não competir com as empresas transnacionais, mediante a busca de nichos que não fossem contemplados pelas estratégias de tais empresas. Rossini (2004) destaca que o INTA - que havia dito um papel importante na difusão do cultivo de soja nos anos setenta - não contava com um grupo de qualidade em biotecnologia nesta espécie no momento em que esse cultivo se constituiu (e constitui) o de maior difusão e de maior importância econômica na última década. Em 2000 foi formulado um novo Programa de Biotecnologia, que destacou aspectos ligados à bioinformática e aos direitos de propriedade intelectual.

Está sendo colocado em prática no INTA um Plano Estratégico Institucional (PEI) 2005 – 2015. Trata-se de um instrumento bastante abrangente e audacioso que visa auxiliar no processo de modernização da Instituição e também delimitar linhas de ação que situem o INTA na fronteira do conhecimento. A idéia marcante do PEI é a de gerar aportes tecnológicos de caráter estratégico para o Sistema Agropecuário, Agroalimentar e Agroindustrial e que este esforço promova o desenvolvimento regional e territorial (INTA, 2004).

O principal marco legal que afeta as estratégias das empresas envolvidas com o processo de melhoramento vegetal na Argentina é a Lei N. 20.247 (*Lei de Semillas y Creaciones Fitogenéticas*), do início dos anos setenta. Porém sua efetiva utilização ocorreu somente no final dos anos oitenta, fruto de ações tomadas por parte dos melhoristas de trigo e depois também por parte dos melhoristas de soja. Em 1987 o INTA realizou seus primeiros projetos de vinculação tecnológica. Havia a percepção de que o Instituto tinha capacidade de desenvolver cultivares, mas tinha dificuldade em difundir e vender as cultivares em escala comercial. O objetivo dos convênios de vinculação tecnológica era justamente de aproveitar as capacidades de P&D do INTA e a experiência das empresas privadas na comercialização e multiplicação de sementes.

Esses convênios enfatizavam a associação com empresas nacionais (incluindo cooperativas). Para a soja a associação foi com os *Agricultores Federados Argentinos* (AFA) e para o trigo com a Cooperativa Producers, cooperativa que já havia desenvolvido tarefas conjuntas com o INTA em anos anteriores (Gutierrez & Penna, 2004).

Conforme Gutierrez & Penna (2004), de 1987 a 1997 a parceria entre o INTA e a Producers funcionou bem. Porém, quando da renovação do convênio no ano de 1998, houve uma redução nos recursos destinados à pesquisa em genética de trigo, o que foi insuficiente para o financiamento dos investimentos. Além disso, os autores observam que o declínio dos convênios de vinculação tecnológica a partir de 1997/98 pode ter ocorrido, entre outros fatores, devido ao fato do INTA não contar à época com pessoal capacitado na área de agronegócios - sobretudo em relação à avaliação de rentabilidade e negociações comerciais - e também porque diminuiu o contato pessoal entre as partes envolvidas, o que prejudicou a troca de idéias e a supervisão das pesquisas.

Atualmente o INTA mantém um convênio no segmento de trigo com a Bioceres. A Bioceres é uma entidade formada por mais de 100 empresários agropecuários com o objetivo de facilitar a interação público-privada. Além da parceria com o INTA para a criação, multiplicação e comercialização de variedades de trigo, a Bioceres desenvolve outros projetos, como: transformações genéticas de soja com genes antifúngicos (em parceria com a Fundação da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da *Universidad de Buenos Aires*); obtenção de plantas transgênicas de milho tolerantes ao vírus “mal de Rio Cuarto” (em parceria com o INTA); geração de plantas transgênicas de trigo, soja e milho tolerantes a seca e salinidade (em parceria com o CONICET e com a *Universidad Nacional del Litoral*)<sup>4</sup>.

Gutierrez & Penna (2004) comentam que uma dificuldade que o INTA enfrentou nos Convênios de Vinculação diz respeito a concorrência com o setor privado. Quando o INTA iniciou com o Convênio de Variedades de Soja encontrou uma forte concorrência com a iniciativa privada, que apoiava suas atividades em empresas de prestígio e sólidos antecedentes de melhoramento genético, além dessas empresas importarem materiais trazidos dos Estados Unidos (no caso da soja isso foi bastante utilizado na Argentina). Porém, os autores ressaltam que o acontecimento

---

<sup>4</sup> Informação obtida em [www.bioceres.com.ar](http://www.bioceres.com.ar). Acesso em 22 de março de 2007.

mais contundente que permitiu o avanço da pesquisa privada sobre a pública foi a soja transgênica, sobretudo devido à falta de recursos necessários às novas pesquisas desenvolvidas pelo setor público e pela dificuldade em obter os genes respectivos com o setor privado.

Gutierrez & Penna (2004) destacam também que com o final do Regime Militar, o INTA alterou sua forma de transferência de materiais de pesquisa para a iniciativa privada. Atualmente está em vigor a Resolução N. 99 de 1987 que estabelece que são de livre disponibilidade os materiais que não tenham sido objeto de fitomelhoramento por parte do INTA e sejam parte de coleções, ecotipos, clones e populações. Porém, cultivares, linhagens, materiais em processo de seleção e avaliação e todo o produto de um programa de melhoramento serão cedidos a quem os solicite segundo condições que o INTA estabelecerá em cada caso, segundo acordos.

De acordo com INTA (2007), a política de Vinculação Tecnológica (VT) realizada pelo Instituto pode ser dividida em quatro etapas. A primeira corresponde à criação da política e o estabelecimento dos primeiros convênios, entre 1986 e meados dos anos noventa. A segunda etapa corresponde a meados dos anos noventa até o princípio de 2000. Essa fase foi caracterizada pela queda orçamentária das atividades de Ciência & Tecnologia dos Institutos Nacionais de Pesquisa da Argentina, o que “repercutiu negativamente sobre a qualidade e a quantidade de VT” (pg. 5). A terceira etapa ocorreu entre 2001 e 2004 e foi iniciada com uma revisão crítica das primeiras experiências e com a introdução de uma VT “onde a gestão da inovação passou a ter um papel mais importante” (pg. 5). A quarta etapa foi iniciada em 2005 e está articulada com o PEI 2005-2015. A sua principal característica é que a política de VT se dá a partir de uma visão mais integrada a respeito das atividades desenvolvidas pelo INTA nas diversas regiões argentinas.

Os principais tipos de vinculação tecnológica utilizadas pelo INTA são: transferência de tecnologia, que pode ser com ou sem cobrança de taxas; P&D compartilhada, que como no caso anterior incluem cláusulas de licenciamento; assistência técnica e científica; criação de empresas de base tecnológica; e vendas de produtos e serviços técnicos especializados (INTA, 2007).

Gutierrez & Penna (2004) consideram que com o amparo dos Direitos de Obtentor (DOV), o INTA pôde estabelecer uma nova política de transferência de suas cultivares para o setor privado, mediante licenças. O Instituto cria as variedades e seus parceiros (via licenciamento) se ocupam

da produção e comercialização. Para os autores, os Institutos, com base nos DOV, devem estabelecer políticas apropriadas de articulação obtentor público/licencitário privado.

### **A forma de atuação da Embrapa e do INTA nos mercados de sementes de soja, milho e trigo**

Fuck & Bonacelli (2006) analisam a forma de atuação da Embrapa especificamente nos mercados de sementes de soja, trigo e milho no Brasil. Em termos de volume de sementes produzidas, tratam-se das três principais culturas cultivadas no país. Os três segmentos analisados pelos autores possuem características distintas.

No mercado nacional de sementes de soja, a reduzida apropriação dos resultados da pesquisa - devido às próprias características biológicas das sementes de soja - determinou forte dependência da pesquisa realizada por instituições públicas, sobretudo pela Embrapa. Havia também a presença do setor privado, sobretudo com programas de melhoramento genético ligado às cooperativas. Com o reconhecimento de direitos de propriedade intelectual para variedades de plantas e, a princípio, uma maior apropriabilidade para as inovações do setor, a partir da promulgação em 1997 da LPC, observou-se uma maior presença de empresas multinacionais no segmento a partir do final da década de noventa.

Após a LPC houve mudança também na estratégia do setor público (notadamente através da Embrapa). A Instituição ampliou sua articulação com as fundações de produtores de sementes e, no caso da soja RR (soja transgênica tolerante à herbicidas à base de glifosato), por se tratar de uma tecnologia que já estava protegida, com a empresa transnacional detentora de seus direitos. Essa forma de articulação do setor público com o setor privado é interessante para o processo de pesquisa (dado que com isso se amplia a capilaridade do processo e também os *feed backs* com o setor produtivo de diversas regiões, além do financiamento de parte das atividades), como também no mercado de sementes (dada a maior diversidade de produtos a serem ofertados, como no caso da soja RR, por exemplo) (Fuck & Bonacelli, 2006; Fuck & Bonacelli, 2007). Vale destacar também que a Embrapa está desenvolvendo outros tipos de cultivares de soja transgênica, como a resistente ao herbicida do grupo das imidazolinonas (em parceria com a Basf), soja geneticamente modificada mais tolerante à seca, em parceria com o Jircas (*Japan International Research Center for Agricultural Sciences*), entre outros tipos.

No segmento de sementes de milho, segmento em que historicamente a iniciativa privada tem grande participação, a Embrapa desenvolve parcerias na pesquisa de sementes híbridas e não-híbridas (variedades) com outras instituições públicas (como no caso das OEPAs) e privadas. Mais do que uma estratégia puramente competitiva, esta forma de atuação favorece que pequenas e médias sementeiras permaneçam competitivas em um mercado dominado pelas transnacionais. Favorece também o desenvolvimento de sementes voltadas aos pequenos produtores rurais. Vale destacar que os produtores de sementes de milho e a Embrapa estão discutindo uma nova forma de articulação, mais próxima àquela verificada no segmento de soja: os produtores de sementes se unem, financiam a pesquisa realizada pela Embrapa e obtêm um privilégio na comercialização da cultivar em questão durante período determinado. Sobre o desenvolvimento de variedades transgênicas de milho, Fuck (2005) (a partir de entrevistas realizadas) relata que a Embrapa está desenvolvendo pesquisas para a obtenção de milho geneticamente modificado com adaptação a estresse abiótico (alumínio e fósforo), com melhor qualidade (metionina e lisina) e resistente a pragas (com Bt - *Bacillus thuringiensis* - próprio).

Tal como no mercado de soja, a Embrapa tem lugar de destaque no melhoramento genético de trigo e também realiza parcerias na pesquisa de novas cultivares. A ampliação dessas parcerias entre Embrapa, OEPAs, universidades e cooperativas pode ser relevante para o desenvolvimento da triticultura no Brasil, sobretudo na região dos cerrados. A complementaridade entre as pesquisas de diferentes instituições pode ser o caminho para o desenvolvimento de cultivares adaptados às condições locais e com boa qualidade industrial, o que pode ser um incentivo à produção nessas regiões menos tradicionais. A produção de sementes apropriadas para os diferentes climas e solos dos diversos estados produtores (os que produzem tradicionalmente e as áreas novas de cultivo) torna-se imprescindível para a ampliação da produção nacional de trigo (Fagundes, 2003).

Percebe-se então que a Embrapa executa sua função pública e ocupa espaços estratégicos nos três segmentos analisados. No segmento de soja essa nova forma de articulação visa, entre outras coisas, ampliar a concorrência, a partir de uma posição de destaque no mercado de sementes, contribuindo, com isso, para uma maior participação nacional nesse segmento, particularmente em relação às empresas transnacionais. No segmento de milho, apesar da Embrapa não ter grande parcela de mercado, sua forma de atuação possibilita que esse segmento não seja definitivamente

dominado pelas transnacionais, além de ofertar sementes que se adaptam melhor às necessidades dos pequenos e médios produtores. A Embrapa é a principal instituição que atua na pesquisa e no mercado de sementes de trigo e sua forma de atuação, sobretudo a partir de parcerias com outros atores, favorece o desenvolvimento de novas cultivares de trigo, contribuindo com o avanço da triticultura no Brasil.

Diferente do que ocorre no caso brasileiro, a participação do INTA na pesquisa e no mercado de sementes de soja é discreta. Neste segmento, o Instituto gerou 38 variedades, sobretudo não transgênicas (algumas variedades transgênicas com tolerância ao glifosato estão em fase final de avaliação). O Instituto trabalha com germoplasma resistente à seca, pragas, enfermidades e na melhora da qualidade nutritiva. O aporte do INTA se manifesta principalmente nas técnicas de manejo de cultivo, controle de pragas, enfermidades e doenças e em técnicas de plantio. Nos últimos anos, o expressivo avanço no plantio da oleaginosa foi possível devido à difusão de variedades transgênicas resistente a herbicida e à adoção massiva do plantio direto. “*A Instituição dá aporte a esse processo com a geração de um pacote integrado de manejo do cultivo*” (INTA, 2006).

Como dito no item anterior, o desenvolvimento de variedades de milho híbrido na Argentina até os anos 60 estava fortemente ligado ao setor público. A partir daquele momento, com a mudança na forma de inscrição de novos cultivares híbridos, o segmento passou a ser mais atrativo ao setor privado. Devido à sua maior eficiência na logística, que vai da pesquisa e desenvolvimento até a disponibilidade das sementes aos produtores, o setor privado passou a se destacar no abastecimento do mercado de milho na Argentina. Vale destacar também que com o crescimento do setor privado no melhoramento genético de milho, muitos pesquisadores do INTA acabaram sendo contratados por tais empresas, despovoando progressivamente as equipes de pesquisa da Instituição Pública (Gutierrez & Penna, 2004). O INTA mantém parcerias com a indústria sementeira. Com base nessas parcerias, desde 1992 foram criados mais de 60 linhagens e estoques genéticos. Merece atenção também as pesquisas desenvolvidas pelo Instituto para o desenvolvimento de milho transgênico resistente ao vírus “Mal de Rio Cuarto” (INTA, 2006).

Dos três segmentos analisados, o INTA possui maior participação de mercado no de trigo. O INTA possui 66 variedades inscritas de trigo. Como dito, a partir do final dos anos oitenta, a estratégia do INTA tem sido trabalhar de forma associada com empresas privadas em Convênios

de Vinculação Tecnológica. Um desses convênios é com a empresa Bioceres, o que levou ao desenvolvimento de 10 variedades BIOINTA, das quais 6 já estão em fase de produção e comercialização (INTA, 2006). Pelo acordo, a Bioceres financiará por um período de 10 anos o Programa de Melhoramento Genético de Trigo do INTA e terá a licença exclusiva de todas as variedades desenvolvidas durante os anos em que dure o convênio, podendo multiplicar as variedades e as comercializar na Argentina e nos países vizinhos. O acordo estabelece o trabalho cooperativo com sete estações experimentais do INTA, com 60 produtores e 20 sementeiros associados à Bioceres, que realizarão a multiplicação e comercialização das variedades, ao passo que o INTA manterá a titularidade do germoplasma (Rapela, 2006).

Isso posto, percebe-se que, sobretudo no caso da soja e do milho, a participação do INTA na pesquisa e no mercado de sementes dessas culturas vem retrocedendo nas últimas décadas. O avanço na utilização de variedades transgênicas de soja evidenciou uma situação de impotência do setor público frente às novas opções tecnológicas. Os trabalhos que vem sendo realizados pelo INTA em relação a essa questão estão mais próximos à extensão rural do que propriamente à pesquisa.

Por conta disso, entende-se a necessidade de que o país vizinho tenha uma política pró-ativa em relação à pesquisa em biotecnologia agropecuária, *“tanto para assegurar atenção aos problemas específicos da Argentina, como também como um instrumento de defesa da concorrência, promovendo fontes alternativas de ‘eventos’, de modo a evitar possíveis comportamentos monopólicos no mercado de sementes”* (Trigo et al., 2002).

## **Conclusões**

O novo contexto que vem sendo desenhado para a atuação das IPPAs evidencia uma maior articulação com o setor privado. No caso da área agrícola, isso se mostra fundamental tanto para a realização da pesquisa como também para a atuação junto ao mercado de sementes. Na pesquisa, essa maior aproximação é interessante para se buscar a complementaridade de ativos como, por exemplo, no caso das pesquisas com biotecnologia, que geralmente são realizadas por diversos atores tanto devido à complexidade do processo, com também pelo fato de que parte dos produtos e processos já se encontram protegidos. No mercado de sementes, a maior aproximação é fundamental para a multiplicação em volume adequado das novas cultivares, além de

possibilitar uma maior troca de informações sobre as condições em que as sementes serão cultivadas, bem como da própria forma de sua comercialização.

Como dito, a definição das políticas de propriedade intelectual é fundamental nesse processo de articulação com o setor privado. Isso possibilita uma melhor organização da pesquisa e do mercado de sementes. A Embrapa e o INTA estão em permanente processo de discussão dessa política para valorizar, entre outras coisas, seus ativos, principalmente bancos de germoplasma. Isso se mostra pela forma cada vez mais seletiva que as instituições estão se articulando com o setor privado, evitando oportunismos quanto à apropriação do patrimônio genético que se encontra em poder das IPPs, promovendo, simultaneamente, a ampliação dos benefícios sociais via participação de pequenos produtores em mercados que podem também ser alvo de interesse de grandes empresas do setor de sementes.

### **Referências Bibliográficas**

- Bonacelli, M. B. M.; Salles-Filho, S. (2004); Institutos e Centros de P&D no País: situação atual e potencial inovativo. Estudo para o IPEA/PNUD, outubro de 2004.
- Campanhola, C. (2004); Novos Significados e Desafios. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília: 2004.
- Correa, C. M. (1999); Normativa Nacional, Regional e Internacional sobre Propiedad Intelectual y su Aplicacion en los INIAS del Cono Sur. IICA - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Montevideo.
- De Carli, C. R. (2005); Embrapa: precursora da parceria público-privada no Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS). Universidade de Brasília (UNB). Brasília.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1996); Deliberação N. 22/96, de 02 de julho de 1996. Brasília.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2007); Boletim Eletrônico Embrapa Transferência de Tecnologia, Brasília, 07/maio/2007, Ano II, N. 5.
- Fagundes, M. H. (2003); Sementes de trigo: algumas considerações sobre o setor. Conab/Sugof/Gefip.
- Fischer, K.; Byerlee, D. (2002); Managing Intellectual Property and Income Generation in Public Research Organizations. In: Byerlee, D.; Echeverría, R. G. (orgs.) Agricultural Research Policy in an Era of Privatization. CABI Publishing, Washington, USA.
- Fuck, M. P. (2005); Funções Públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil. Dissertação de Mestrado. Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas.

- Fuck, M. P.; Bonacelli, M. B. M. (2006); As Interações entre os Setores Público e Privado no Lançamento de Novas Cultivares de Soja, Milho e Trigo no Brasil. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, Gramado.
- Fuck, M. P.; Bonacelli, M. B. M. (2007); “A pesquisa pública e a indústria sementeira nos segmentos de sementes de soja e milho híbrido no Brasil”, Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 6 (1), p. 87-121.
- Gutierrez, M.; Penna, J. (2004); Derechos de Obtentor y Estrategias de Marketing en la Generación de Variedades Publicas e Privadas. INTA, documento de trabajo, número 31.
- INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2007); La Política de Vinculación Tecnológica del INTA, Dirección de Vinculación Institucional y Tecnológica, Buenos Aires.
- INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2004); El INTA que queremos. Plan Estratégico Institucional 2005-2015, Buenos Aires.
- INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2006); *INTA, medio siglo al servicio del campo argentino*, Buenos Aires.
- Miranda, L. C. Nova concepção de parcerias na Embrapa. Matérias técnicas 2005. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (Abrasem), 2005. Disponível na World Wide Web: <www.abrasem.com.br>, acessado em 15 de março de 2007.
- Quental, C.; Gadelha, C. (2000); “Incorporação de demandas e gestão de P&D em institutos de pesquisa”. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, 34 (1): 57-78.
- Rapela, M. A. (2006); Características de la propiedad varietal general y de la oferta de semilla de trigo y soja em Argentina. In: Rapela, M. A. (director) & Schötz, G. J. (coord.) Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola. 1ª. Ed. – Buenos Aires: Heliasta; Universidad Austral.
- Rossini, P. (2004); Transgênicos e investigación agrícola. Um estudio de caso sobre la emergencia de nuevos objetos de investigación en una institución pública de investigación agropecuaria de la Argentina. Dissertação de mestrado. Mestrado em Ciencia, Tecnología e Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.
- Salles-Filho, S.; Albuquerque, R.; Szmercsányi, T.; Bonacelli, M.B.M; Paulino, S.; Bruno, M.; Mello, D.; Corazza, R.; Carvalho, S.M.P.; Corder, S.; Ferreira, C. (2000); Ciência, tecnologia e inovação – A reorganização da pesquisa pública no Brasil. Campinas: Editora Komedi.
- Strubin, L. (2004); Variedades vegetales: actividad innovativa y propiedad industrial. Monografía referente ao Curso Intensivo de Postrado en Propiedad Industrial. Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Trigo, E.; Chudnovsky, D.; Cap, E.; López, A. (2002); Los transgênicos en la agricultura argentina - una historia com final abierto. Buenos Aires, Libros del Zorzal.
- Trigo, E.; Piñero, M.; Ardila, J. (1985); Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica: IICA.
- Wilkinson, J.; Castelli, P. (2000); A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil – biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro: ActionAid.

## **6 - INSTITUTIONS AND TECHNOLOGICAL LEARNING: PUBLIC-PRIVATE LINKAGES IN AGRICULTURAL RESEARCH IN BRAZIL AND ARGENTINA**

### **Introduction**

The evolutionary economics literature has highlighted the role played by institutions and policies in industrial development processes and in the strengthening of national production and innovation systems. According to this approach, the development process is affected by a number of variables, most of which cannot be properly understood by an analysis that focuses solely on conventional economic transactions. Technological learning, for example, takes place in the framework of a complex process of institutional embeddedness, in which policies and institutions co-evolve with the environment (with the legal and regulatory framework, with consumer tastes and preferences, with technological trajectories, and with multiple forms of interaction among actors in the innovation process, among other elements) and also play an important role in influencing this context (Cimolli et al., 2007; Nelson, 1994 and 2008; Dosi & Malerba, 1996).

Like other segments, agricultural research is undergoing major changes. The development of new knowledge, competitive strategies on a global scale, the emergence of new players, and technological and institutional change are some of the factors that affect the evolution of research and innovation. In the midst of these ongoing changes, the key players are seeking new ways to interact with other participants in the process, both in the public and in the private sector.

In this new phase, public research institutions (PRIs) should constantly extend their capabilities via learning processes, so as to adapt to the institutional context (Perez & Vargas, 2007), anticipate changes in the sphere of science and technology (and even try to influence them), and contribute to building the capacities of their local partners, thus maintaining their legitimacy in the eyes of society. This should also entail a proactive attitude on the part of these institutions toward protecting the knowledge created and managing IP to capture investment in R&D (López & Rebolledo, 2007). For Rojas (2007), research institutions should establish coherent policies to capture the value created by execution of their R&D projects.

Brazil and Argentina stand out on the international agricultural stage as major food producers and exporters. This leading position results from a research structure created in the course of the 20th century, a structure that is mostly public but also to some extent private. Public-sector financial crises and investment by transnational seed companies and producers of chemical inputs had a severely impact on the agricultural research structure, especially in the 1990s. Private-sector investment was favored by expectations of profitability due to institutional changes such as the strengthening of IP rights in plant breeding activities, and technological changes such as progress in the production of genetically modified seeds, which represent an important market for the leading companies, particularly in light of the fact that in addition to seeds these companies develop complementary assets required for their use.

The article discusses the ways in which Embrapa, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* (Brazilian Agricultural Research Corporation), and INTA, *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* (Argentina's National Institute of Agricultural Technology), have built linkages with other public and private players in research and seed production. The authors set out to understand how the two institutions concerned interact with other players, especially in the private sector, including both domestic and transnational firms. Given the significance of their position in the agricultural production and innovation systems, it is posited that these two institutions may have different impacts on technological learning from other participants in the seed research and production system.

The aim of the article is to discuss the differences and similarities between the institutional arrangements entered into by Embrapa and INTA in conducting research on important crops. Special attention is paid to the policies regarding IP rights and technology transfer pursued by the two institutions. The authors believe the arguments discussed will contribute significantly to the debate about how to conceptualize the co-evolution of organizations considering the technical, scientific, legal, regulatory, economic and other contexts in which they operate, reinforcing the idea of learning and that economic institutions do not just evolve but co-evolve, and about the role public research institutions can play in developing "frontier" technologies such as biotechnology, in diffusing this knowledge, and in building local capacity based on linkages with other players in the research and production process.

## Characteristics of the agricultural innovation systems in Brazil and Argentina

Brazil and Argentina have similar characteristics in several areas. Examples include the importance of agriculture to the national economy, the industrialization model, and the resulting formation of the innovation system. These systems relate to the set of public and private institutions that contribute in the macroeconomic and microeconomic spheres to the development, execution, support, financing and diffusion of new technologies (Sbicca & Pelaez, 2006).

Until the 1930s Brazil and Argentina were considered agro-exporting economies although at that time Argentina already exported processed primary goods (Katz & Bercovich, 1993). Both are late-industrializing countries which at a crucial stage in their development opted for import substitution industrialization. This model of industrialization focuses on prioritizing the domestic market and is dependent on public investment in major projects but also requires foreign direct investment to develop heavy industry. In both cases domestic industry enjoyed protection without any real reciprocity requirements. This contrasts with South Korea, for example, where the government prioritized the creation of large conglomerates, or *chaebols*, but also disciplined and controlled their performance with a view to promoting production for export (Amsden, 1989; Kim, 1993).

In both South American countries the science and technology (S&T) system was molded by economic development policies introduced mainly from the 1950s onwards. In Argentina all the organizations that comprise the foundation of the S&T complex (except for some important universities such as the University of Buenos Aires) were set up in that period: *Comisión Nacional de Energía Atómica* (CNEA, 1955-6), INTA (1956), *Instituto Nacional de Tecnología Industrial* (INTI, 1957), and *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas* (Conicet, 1958). According to Morel (1979), between 1950 and 1967 the Brazilian state's main imperatives were industrial development and "national security". In this period Brazil laid the institutional basis for the scientific and technological development that was to be launched in the 1970s. For example, both of the main academic research funding institutions – *Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior* (Capes) and *Conselho Nacional de Pesquisas* (CNPq) – were set up in 1951 (and it should not be forgotten that the institutionalization of higher

education in Brazil had already begun with the creation of the University of São Paulo in the 1930s).

Another feature common to Brazil and Argentina (as well as other Latin American countries) and extremely important to the organization of the context for S&T is the fact that the S&T system has little connection to the productive system, according to some experts because of the industrialization model, based on import substitution and the attraction of large multinational corporations, which imported the technology packages they needed for the production process in these countries and thus did not place strong demands on the local S&T systems. In both countries the public sector accounts for a large proportion of investment in S&T, mainly owing to the role of universities, research centers attached to state-owned enterprises or former SOEs, and research institutes. As a result, scientific activities perform better than technological activities.<sup>1</sup> This gap between the two areas in performance terms is largely due to the profile of adaptive research activities developed by private enterprise in the shape of local and multinational firms. Local technology production has been low and imported technology predominates, leading to an industrial dynamism dependent on transfers from abroad, as noted earlier.

In both countries the weak integration between S&T and the productive sector derives mostly from the adoption of a linear conception of the innovation process as regards public policy for S&T, according to which scientific development is done by research institutions and, after a process of adaptive research, transferred to users. This conception also influenced the organization of research institutions by leaving little space for interdisciplinary activities.

Although Argentina's Agricultural Innovation System was organized within this same framework, according to Parellada & Ekboir (2003) a number of factors contributed to dynamic processes of technology adoption: (i) the macroeconomic policies pursued from 1930 on were biased against the agricultural sector, obliging it to seek technologies that could offset this bias; (ii) many technology developments are not science-intensive (e.g. crop management), so that farmers with more resources have an incentive to form associations to develop such technologies; (iii) science-intensive developments, such as agrochemicals, could be introduced via imports of knowledge and/or technology from other countries thanks to ecological and structural similarities

---

<sup>1</sup> It is worth stressing that Argentina has produced three Nobel Laureates in science, an unusually high number for a developing country (Bernardo Houssay, 1947; Luis Leloir, 1970; César Milstein, 1984).

between the Pampas region, Argentina's agricultural heartland, and the main agricultural regions of the northern hemisphere, which favored the early installation of multinational companies that produce hybrid seeds; (iv) interaction between wheat improvement by Argentinian institutions (Buck and Klein, both important private seed companies, and INTA) and *Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo* (the International Maize and Wheat Improvement Center, known by its Spanish-language acronym CIMMYT), which favored the introduction of Mexican germplasm into seeds adapted to the wheat-growing regions of Argentina; and (v) the establishment by INTA from its inception of an agricultural extension system that partly compensated for the isolation of its researchers.

INTA was created in 1956, as stated earlier, in the context of the Green Revolution. As occurred in other Latin American countries, the idea was to supply agricultural technologies developed in international centers of innovation to local producers after adapting them to the regional conditions. INTA completed several projects designed to facilitate the adoption and adaptation of new technology by producers via its extension service. It also created new technological products in strategic areas through agreements with the private sector, as discussed in the next section.

According to Rossini (2004), in the mid-1970s subsidiaries of multinationals began marketing packages developed entirely abroad, leaving adaptation and other relatively less complex tasks to local firms. In addition to selling seeds, these companies also distributed and marketed phytosanitary products, intensifying competition with locally owned firms that specialized in farm inputs. The author also highlights the changes in official policy for the sector introduced under the military dictatorship that seized power in 1976. Following these changes INTA lost its leading position in agricultural technology development and transfer. There were two main reasons for this: political and ideological persecution by the military dictatorship, forcing many of INTA's technicians and scientists to leave the organization and, in numerous cases, the country; and prioritization by the military government of a division of labor whereby "INTA was to focus on basic research, population improvement and germplasm supply, while the ensuing stages of a competitive nature were to be left to private enterprise." This mistaken vision of the innovation process diminished INTA's research capabilities, especially in crops such as soy, where competition with the private sector is more intense.

According to Bisang & Varela (2006), until the mid-1980s there was a degree of balance among the various players in the seed markets, who were as follows: the public sector represented mainly by INTA and some universities; and the private sector represented by local firms, some with a long history in Argentina, such as Buck and Klein, and by multinationals that introduced into Argentina technologies developed in their countries of origin. There was also a parallel market for seeds, supplied by unauthorized seed firms or from seed reserves held by growers themselves or third parties, especially in the case of non-hybrid seeds such as soy and wheat.

INTA's presence in the market was therefore decisive at that time, which preceded the commercial launching of transgenics, as the authors point out. During the 1990s, however, trade liberalization and deregulation in Argentina favored local reproduction of the process seen internationally of concentration among companies producing farm inputs. In addition to concentration at the international level (with a local impact due to the fact that many of these corporations already operated in Argentina), acquisition of some important Argentinian firms by these multinationals further contributed to concentration. Thus Monsanto, Dow Agro Science, Dupont, Syngenta, Bayer Crop Science and BASF began to play an enormously significant role in supplying the new technology package organized around genetically modified seeds.

The market for GM seeds is important to the multinationals not only because of the gains from the technology present in the seeds but also because they supply the agrochemical inputs required while the crop is growing. In other words, these are complementary assets. Bisang & Varela (2006) argue that the large technical and economic scale required to develop new biotechnology puts developing countries in the position of being mere recipients and adapters of this technology. Moreover, the need to adapt the technology embedded in GM seeds to local weather and soil conditions created linkages between multinationals and local seed firms. The importance of these local firms in the Argentinian market due to their long experience in plant breeding positioned them favorably when the moment came to enter into alliances with the multinationals.

As in Argentina, in Brazil too the current structure of agricultural research "is the result of an evolutionary process which reflects, to a lesser or greater extent, the agricultural and development policies implemented at each moment in the history of the country" (Salles Filho & Mendes, 2009). Even though Brazil stands out among developing countries for its strong tradition in agricultural research, private-sector participation in the research process is relatively recent. This

reflects the longstanding importance of public research, as exemplified by institutions such as Instituto Agronômico (IAC), founded in 1887 in the interior of São Paulo State, Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA), founded in 1935 in Pernambuco, Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), founded in 1939 in Rio Grande do Sul, and other agricultural research institutions controlled by state governments, university departments of agrarian science and agronomy, and of course Embrapa (Beintema et al., 2001).

The current organizational structure of agricultural research in Brazil was greatly influenced by policies implemented in the 1970s, a time when public policy was geared to five-year industrialization plans, modernization of government structures, and modernization of agriculture, science and technology. Law 5851, dated December 7, 1972, laid the legal foundation for the creation of Embrapa, which took place in April 1973. The creation of Embrapa was an initiative of the federal government designed to centralize and focus agricultural technology policy by defining a single institutional trajectory. Embrapa's role was to coordinate the hitherto diffuse system of research centers and experiment stations scattered around the country. In contrast with INTA, rural extension was not Embrapa's focus but was the responsibility of another federal organization, Embrater, which was closed in 1991. Embrater operated in collaboration with state technical assistance and extension services still in existence today.

At the time of its creation, Embrapa attempted to impose a division of labor in the public sector whereby basic research would be the responsibility of universities and applied research would be conducted by Embrapa itself and by *Serviço Nacional de Pesquisa Agropecuária*, later renamed *Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária* or SCPA. On one hand, this weakened the state institutions that did basic research and, owing to a severe financial crisis caused by tax concentration imposed by the military government, depended on research funding and investment budgets centralized by Embrapa. On the other hand, the plan extended the coverage of agricultural research by establishing Embrapa's own research centers and units, and fostered the creation of new state research agencies technically subordinated to Embrapa. According to Carvalho (1992), the distancing of basic research was offset by the use of technologies created by international research centers, adapted to Brazilian conditions by Embrapa's "national product

centers”, and made viable under local conditions by state research units, which were either attached to Embrapa itself or controlled by state governments.

Thus the execution of research was the responsibility of Embrapa’s national and regional centers. The state research system was in charge of adapting the technologies created by Embrapa’s centers and working in areas not covered by those centers (it was realized that this division of labor could not be rigidly observed in states with a tradition in research and knowledge creation). Embrapa was also responsible for coordinating, programming and funding research activities.

Embrapa<sup>2</sup> is the lead institution in and coordinator of *Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária* or SNPA (National Agricultural Research System), which also includes state agricultural research organizations, federal and state universities and research institutions, and other public and private organizations directly or indirectly linked to the agricultural research sector.<sup>3</sup> An analysis of the main institutions in the SNPA and their linkages highlights the need to reorganize the system so as to enable work to be done in an articulated and complementary manner, and so as to foster economies of scale and scope in the execution of projects, among other issues raised by the dynamics of the innovation process.

In the case of private agricultural research activities in Brazil, hybrid corn breeding was one of the milestones in early private research activities. The private firm that performed best in these activities was Agroceres, founded in 1945 (Castro, 1988). Generally speaking, however, most locally owned or multinational firms started their research activities in the 1960s and 1970s. Today Brazil has an active and growing private sector, which supplies technologies and technical assistance mainly in farm inputs and food processing (Beintema et al., 2001).

As was the case with Argentina’s seed market, so too in Brazil there has been an intense process of concentration and transnationalization, especially since the 1990s. This is closely related to the strategies of multinationals in highly profitable markets such as those for soy and corn, the main Brazilian grain crops. Multinationals have acquired important local firms with a long tradition, Agroceres among them. In an increasingly competitive market, smaller firms have labored to remain open (Wilkinson & Castelli, 2000).

---

<sup>2</sup> Embrapa currently comprises research and service units, and administrative units.

<sup>3</sup> Information obtained from [http://www.embrapa.br/a\\_embrapa/snpa](http://www.embrapa.br/a_embrapa/snpa). Accessed April, 01, 2009.

The next section discusses the linkages between INTA and Embrapa, key institutions in the agricultural innovation system in Argentina and Brazil respectively, and the wide array of actors who participate in the agricultural research process. Special attention is paid to linkages in the markets for grain seeds because these are markets in which the institutions have ample capabilities and which have been strongly affected by the changes that have occurred since the 1990s.

### **INTA, Embrapa and plant breeding research linkages**

The late 1980s marked the beginning of closer ties between INTA and the private sector in Argentina. INTA had already worked with the private sector on the development of technologies for breeding new plant varieties, but these agreements were practically confined to private nonprofit institutions such as co-ops, growers' associations etc.

According to Moscardi (2007), in the mid-1980s three circumstances favored the creation of a Technological Linkage Policy by INTA known as *Vinculación Tecnológica* or VT: the emerging phenomenon of the privatization of science; the crisis of the linear innovation model in S&T; and low investment of public funds in agricultural research activities. To promote greater participation by the domestic private sector in the process of technological innovation in the agricultural sector, INTA launched its VT policy in late 1986 and in the following year created a Technological Linkage Unit to execute the policy. The first VT agreement was signed between INTA and Federación Agraria Argentina (FAA). An early cause of controversy in regard to VT arose from a clause requiring INTA to enter into agreements only with locally owned firms for technologies commercialized in Argentina. In 1990 the clause was revised to take advantage of an opportunity to enter into an agreement with the multinational corporation Pioneer.

The VT policy pursued by INTA can be divided into four stages (INTA, 2007). The first, lasting from 1986 until the mid-1990s, corresponded to the creation of the policy and the establishment of the first agreements. The second stage, between the mid-1990s and early 2000, was characterized by a reduction in the S&T budget for Argentina's national research institutes, with "negative effects on the quality and quantity of VT." The third stage lasted from 2001 to 2004 and began with a critical review of the early experiences and with the introduction of a new form of VT "in which the management of innovation played a more important role." The fourth stage,

which began in 2005, is governed by the 2005-2015 Institutional Strategic Plan. Its key feature is a more integrated vision for VT policy as far as INTA's activities in the various regions of Argentina are concerned. The main types of technological linkage currently used by INTA are technology transfer with or without royalties; shared R&D, usually with licensing clauses; technical and scientific assistance; agreements with entrepreneurs to create technology-based start-ups; and the sale of products and specialized technical services.

As noted earlier, before the institutionalization of its VT policy INTA already had important linkages with the private sector. In 1972, for example, it contributed to the creation of a seed firm, Cooperativa Producers, with which it had seed multiplication and distribution agreements. In 1987 the two organizations signed an agreement based on the VT policy that permitted an important advance in the development of wheat varieties. In 2001 the agreement was terminated owing to the macroeconomic crisis then under way in Argentina. In 2003 INTA entered into a wheat research cooperation agreement with Bioceres (Gutierrez and Penna, 2004).

Bioceres is an entity set up by more than 170 agricultural entrepreneurs to facilitate public-private interaction. Under the agreement with INTA, Bioceres will finance INTA's Wheat Breeding Program for ten years and hold an exclusive license to all the varieties developed while the agreement is in force, with the right to multiply the varieties and commercialize them in Argentina and neighboring countries. Bioceres will multiply and commercialize the varieties through its members, while INTA will hold the property rights to the germplasm (Rapela, 2006).

Another interesting linkage in the Argentinian seed market is an agreement between INTA and BASF to develop a non-transgenic rice variety resistant to herbicides in the imidazolinone class. The technique used to obtain imidazolinone-resistant genes entailed creating variability by inducing mutations. Research began in 1996, and potentially resistant plants with high yields were obtained in 2000. After a long process of negotiation involving technical as well as intellectual property issues, the agreement with BASF was signed in May 2005. BASF is responsible under the agreement for obtaining patents worldwide in INTA's name and in exchange has been exclusively licensed to use the gene worldwide except in Argentina and in Uruguay, where INTA administers its property rights to the patented gene directly (Moscardi, 2007).

An analysis of these two examples highlights important points relating to public-private linkages in agricultural research in Argentina. INTA succeeded in expanding its research activities and achieving greater visibility in the local market for wheat seeds thanks to the agreements with Produsem and Bioceres. The agreement with BASF enabled it to assume a leading position in international research on non-transgenic herbicide-tolerant rice. Its partners also benefited, in the case of wheat by access to the cultivars developed by INTA. In the case of rice, the multinational extended its control over the technology package comprised by the herbicide-tolerant seed and the herbicide itself. Benefits to farmers related to the enhanced productivity derived from plant breeding, due both to activities conducted by INTA and its partners and indirectly to increased investment in R&D in recent decades by private wheat seed firms such as Buck and Klein, among others,<sup>4</sup> as a way of remaining competitive with the seeds developed by INTA (Moscardi, 2007).

In Brazil, Embrapa adopted an institutional policy for intellectual property management in 1996, whereby the organization actively seeks legal protection for the results of its research and maximizes the use of IP rights by licensing processes and products, provided its social mission is not compromised. This policy became the main regulatory framework for Embrapa's relations with external partners.

At the same time a number of laws were passed in Brazil to establish protection in practically all areas of IP, including Law 9279 (May 14, 1996), known as the Industrial Property Law, covering patents and utility models, trademarks and service marks, industrial designs and geographical indications; and Law 9456 (April 25, 1997), known as the Plant Variety Protection Law.

In 2000 Embrapa established mandatory rules for all research units in accordance with the principles of its IP management policy, and these were later extended to regulate relations with public and private partners. In the next four years many other rules and standards were introduced to regulate technology transfer to the private sector and “avoid the trap of affording preferential treatment to companies or business groups.” (Cunha & Botelho Filho, 2007)

---

<sup>4</sup> In addition to Buck and Klein, both of which are longstanding private-sector plant breeding firms in Argentina, founded in 1930 and 1919 respectively, other important private-sector players in the wheat seed market include Nidera, Argentinian Cooperatives Association (ACA), Relmó and Don Mario (Rapela, 2006). For more information on the history of wheat and soy seed production in Argentina, see Brieva (2006).

Embrapa takes a proactive position in the soy seed market, partnering with major private-sector multinationals to develop GM varieties, such as glyphosate-resistant soy developed with Monsanto, and imidazolinone-resistant soy developed with BASF. It also develops research in partnership with Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS) on a drought-tolerant GM variety of soy. Adaptation of these materials to different soy-growing regions in Brazil is possible through partnerships with seed producers' foundations. In all these partnerships Embrapa imposes agreements giving it the right to maintain ownership of its germplasm bank while at the same time offering growers seeds with different characteristics, such as transgenic and conventional, for example.

Embrapa's participation in the corn seed market is less significant. The organization is currently reviewing its approach to linkages with seed companies (Cota Júnior, 2008). Under the previous model seed companies acted as franchisees of Embrapa through a consortium called União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional (Unimilho). The end of Unimilho, due mainly to acquisition of several seed companies that belonged to the consortium by multinationals, has led to discussion of a new model between Embrapa and the seed industry. As is already the case in the soy seed market, seed producers organized in foundations provide information about market demands, collaborate with the final stages of research, contribute funding to cover the costs of these activities, and supply unskilled labor, land etc. In exchange the foundations have exclusive rights for a limited period to multiply and sell the materials developed by the partnership.

According to Cunha & Botelho Filho (2007), the implementation of this system of partnerships between Embrapa and farmers, wholly disciplined by technical and financial cooperation agreements, has greatly extended Embrapa's outreach by enabling genetic materials to be tested in many different parts of the country. Besides ownership of the materials created, "these agreements define the rights to commercialization, the regime for production of basic seeds, the parameters for determining percentage royalties, and the respective basis for calculation." In the case of plant varieties developed solely by Embrapa, transfer to the private sector is by public offering. The process, which is described in an Embrapa standard procedure, consists basically of offering varieties to registered producers. In these cases, too, of course there is an obligation to pay Embrapa royalties for the right to multiply its materials.

Embrapa's partnerships with the private sector are strongly monitored, as noted by Carvalho et al. (2007), in accordance with rules issued by Embrapa establishing that partners in its plant breeding programs may not have their own research programs in this area or work with other organizations that do. Embrapa also no longer shares ownership of IP rights with private partners. This important decision was taken at a time when multinationals were acquiring major local seed firms and staking out an ever-growing proportion of the Brazilian market. It enabled Embrapa to increase its control over its own germplasm bank. Another key event in the period was termination of the partnership between Embrapa and *Fundação Mato Grosso*, which refused to comply with Embrapa's new rules on IP rights and the sharing of royalties. In response to the new rules, the foundation decided to set up its own plant breeding program for soy and cotton (De Carli, 2005).

Thus while on the one hand Embrapa's policy favors linkages with growers' associations that do not have their own research programs, on the other hand its partnerships with larger institutions have been adversely affected. In the case of INTA, the policy adopted is less restrictive but partnerships are also constantly monitored to prevent appropriation of its germplasm bank by private partners. This is a strategic matter where public-private linkages in agricultural research are concerned. A germplasm bank is a key asset in plant breeding activities, especially in the context of fast-moving changes in biotechnology, and monitoring between the parties must therefore be constant. The analysis also shows that both institutions are pursuing capabilities in new technology, as indicated by the examples relating to GM seed research. With regard to linkages with multinationals, besides capabilities in plant breeding the importance of contractual provisions covering IP rights to the products developed is clear if the institutions are to succeed not only in developing new products but also in occupying important strategic spaces in a market that is increasingly limited to a few players worldwide.

## **Conclusions**

Changes in science and technology, and in the institutional framework and competition, entail changes in the ways in which agricultural research is organized and in the linkages between the key players in the process. This co-evolution is an important dynamic that needs to be taken into account and internalized in the activities and decisions of PRIs, so that they can operate proactively in their main markets of choice. Embrapa and INTA are good examples of forms of

public-private linkages in research and commercialization of newly created materials. Both have established policies designed to increase the appropriation of the results of their research, especially in respect of IP management and technology transfer. Beyond their importance for a policy to underpin relations with external partners, these changes entail a process of organizational learning that supports the new ways in which these institutions value the knowledge they create as their key asset.

Rausser et al. (2000) argue that PRIs in developing countries should adopt creative new approaches to the process of negotiating with their potential private partners, seeking to leverage complementarities and potential synergies between the public and private sectors. For Fischer & Byerlee (2001), IP and technology transfer management by PRIs involves a range of different institutional and political strategies, such as capacity building in legal practices relating to participation in germplasm exchange networks, and the establishment of strategies to enable access tools and technologies related to biotechnology, among others. The same authors also stress that the public sector should understand the investment and marketing strategy of the private sector in order to develop its own strategy to supply public goods in terms of crops, regions and technologies in which the private sector is not interested, thus avoiding duplication and undue competition between the two sectors.

PRIs need to pursue complementarities and synergies with the private sector in research and in commercializing their products. Hence the paramount importance of capacity building in IP management and technology transfer. However, a comparison between Brazil and Argentina highlights the importance of capacity building and strong action by PRIs in markets that are also of interest to the private sector. In other words there is no a priori division between markets based on whether they are of greater or lesser interest to private enterprise. What should be taken into account by both the public and the private sector is the strategic importance of these markets, or the occupation of strategic spaces in them, in respect of a number of factors. This is the case with the soy seed market, the most significant seed market in both countries. In the Brazilian case, Embrapa's leading position in seed research and in the seed market offers increased options to growers and enables it to compete with private firms, especially multinationals. In Argentina, INTA was a major player in the soy market in the past but currently plays a discreet role, which

significantly limits its capacity to intervene in the market for this crop, the most important in Argentina's present agricultural model.

Given the importance of both institutions to scientific and technological research in their respective countries, a proactive approach in this new phase of agricultural research is fundamental for the future not only of the institutions themselves but also of food security and agricultural competitiveness in both countries. Positions that neglect the importance of capacity building in new technologies and in the practices of IP and technology transfer management, and that fail to take into account the importance of occupying strategic spaces in relevant markets, are not adequate for the formulation and execution of science and technology policies or agricultural policies in countries such as Brazil and Argentina.

## References

- Amsden, A. H. (1989) *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. New York: Oxford University Press.
- Beintema, N.M.; Avila, A.F.D.; Pardey, P. (2001) *P&D Agropecuário: Política, Investimentos e Desenvolvimento Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI, Embrapa and Fontagro.
- Bisang, R.; Varela, L. (2006) 'Panorama Internacional de la biotecnología en el sector agrario', in Bisang, R.; Gutman, G.; Lavarello, P.; Sztulwark, S.; Díaz, A. (Org.) *Biotecnología y desarrollo – un modelo para armar en la Argentina*. Buenos Aires, Prometeo Libros. pp. 25-62
- Brieva, S. (2006) Dinámica socio-técnica de la producción agrícola en países periféricos: configuración y reconfiguración tecnológica en la producción de semillas de trigo y soja en Argentina, desde 1970 a la actualidad. *Doctoral thesis*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Carvalho, S. M. P. (1992) Propriedade intelectual e o setor público de pesquisa agropecuária: alguns comentários. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, v.9, n.1/3, pp.62-81.
- Carvalho, S.M.P.; Salles-Filho, S.L.M & Paulino, S.R. (2007) Propriedade intelectual e organização da P&D vegetal: evidências preliminares da implantação da Lei de Proteção de Cultivares. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, vol. 45, n.01, p. 09-26.
- Castro, A. C. (1988) Crescimento da Firma e Diversificação Produtiva: O Caso Agrocere. *Doctoral thesis*, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).
- Cimolli, M; Dosi, G.; Nelson, R. & Stiglitz, J. Intuições e Políticas Moldando o Desenvolvimento Industrial: uma nota introdutória. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 6, n.01, p. 55-85, jan./jun. 2007.

- Cota Júnior, M. B. G. (2008) Um Estudo do Processo do Desenvolvimento de Cultivares por intermédio da Soft Systems Methodology em uma instituição de pesquisa agropecuária. *Master's dissertation*, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- Cunha, E. & Botelho Filho, F. (2007) Impactos dos direitos de propriedade intelectual na Embrapa. In: *XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)*, (Londrina, 2007).
- De Carli, C. R. (2005) Embrapa: precursora da parceria público-privada no Brasil. *Master's dissertation*, Universidade de Brasília.
- Dosi, G. & Malerba, F. (1996) "Organizational Learning and Institutional Embeddedness – An Introduction to the Diverse Evolutionary Paths of Modern Corporations". In: Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.) *Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise*. London: MacMillan.
- Fischer, K. & Byerlee, D. (2001) *Managing Intellectual Property and Commercialization in Public Research Organizations*. The World Bank, Sustainable Agricultural Systems, Knowledge and Institutions (SASKI).
- Gutierrez, M.; Penna, J. (2004) Derechos de Obtentor y Estrategias de Marketing en la Generación de Variedades Publicas e Privadas. INTA, documento de trabajo, número 31.
- INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2007). *La Política de Vinculación Tecnológica del INTA*. Buenos Aires.
- Katz, J. & Bercovich, N. (1993) 'National systems of innovation supporting technical advance in industry: the case of Argentina', in Nelson, RR (ed) *National Innovation Systems – a Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press, pp. 451-475.
- Kim, L. (1993) 'National systems of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea', in Nelson R.R. (ed) *National Innovation Systems – a Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press, pp. 357-383
- López, K. L. & Rebolledo, J. L. S. (2007) La Gestión de la Propiedad Intelectual En Centros de Investigación Mexicanos: El Caso Del Instituto Mexicano Del Petróleo. *Journal of Technology Management and Innovation*, Vol. 2, Issue. 2, p. 157-169.
- Morel, R. L. M. (1979) *Ciência e Estado – a política científica no Brasil*, São Paulo: T.A. Queiroz.
- Moscardi, E.R. (2007) *La política de vinculación tecnológica en el INTA 1987-2006: hitos de una estrategia innovadora*. Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Nelson, R. (1994) The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions. *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, num. 1, p. 47-63.
- Nelson, R. (2008) What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? *Research Policy*, vol. 37, num. 1, p. 1-11.
- Parellada, G. & Ekboir, J. (2003) *Análisis del sistema argentino de investigación agropecuaria*. México, D.F.: CIMMYT.

- Pérez, C. D. & Varga, R. A. (2007) Organizational Learning in Research and Development Centers in Developing Economies: the Influence of Institutional Contexts. *Journal of Technology Management and Innovation*, Vol. 2, Issue. 4, p. 98-108.
- Rapela, M. A. (2006) 'Características de la propiedad varietal general y de la oferta de semilla de trigo y soja em Argentina', in Rapela, M. A.; Schötz, G.J. (cord.) *Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agrícola*. Buenos Aires: Heliasta; Universidad Austral, pp. 35-61.
- Rausser, G.; Simon, L. & Ameden, H. (2000) Public-private alliances in biotechnology. Can they narrow the knowledge gaps between rich and poor? *Food Policy*, 25, pp. 499-513.
- Rojas, J. (2007) Capturando Valor en las Universidades y Centros Tecnológicos. Hacia la definición de estrategias, políticas y procedimientos de apropiabilidad, protección legal, explotación y transferencia tecnológica de resultados de proyectos de I+D+I en Chile. *Journal of Technology Management and Innovation*, Vol. 2, Issue. 1, p. 4-10.
- Rossini, P. (2004) Transgénicos e investigación agrícola - un estudio de caso sobre la emergencia de nuevos objetos de investigación en una institución pública de investigación agropecuaria de la Argentina. *Master's dissertation*, Universidad Nacional de Quilmes.
- Salles-Filho, S. & Mendes, P. (2009) 'Trajetória e desafios da pesquisa agrícola no Brasil: um olhar sobre o âmbito federal', in EMBRAPA, *Desenvolvimento da Agricultura Tropical: Quatro Décadas de Inovações Tecnológicas, Institucionais e Políticas* (Brasília, in press).
- Sbicca, A. & Pelaez, V. (2006) 'Sistemas de Inovação', in Pelaez, V.; Szmrecsányi, T. *Economia da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Hucitec. pp. 415-448.
- Wilkinson, J. & Castelli, P. (2000) *A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil – biotecnologias, patentes e biodiversidade*. Rio de Janeiro: ActionAid.

## CONCLUSÕES

As atividades de pesquisa em melhoramento vegetal e as formas de articulação entre os atores públicos e privados envolvidos nestas atividades refletem e ao mesmo tempo influenciam a co-evolução entre o estado do conhecimento, o ambiente institucional e as estratégias dos principais atores participantes desse processo. Devido aos avanços da moderna biotecnologia, mas também às novas formas de interação entre atores para a realização da pesquisa (em redes, via compartilhamento, via *open innovation*, entre outros), a co-evolução está apontando para um regime tecnológico mais intensivo em ciência.

As diferenças entre os setores baseados em ciências em relação aos demais setores (tomando a tipologia de Pavitt) são as seguintes de acordo com Coriat *et al.* (2003): a inovação é essencialmente baseada nas atividades de pesquisa, sendo que uma boa parte delas realizadas fora da empresa, o que destaca as múltiplas formas de relacionamento entre universidades, instituições públicas de pesquisa e empresas; as empresas também desenvolvem pesquisas básicas de modo a absorver os conhecimentos gerados externamente; as oportunidades tecnológicas são elevadas e persistentes; e o desenvolvimento de produtos (e processos) é baseado na exploração comercial de um *cluster* de resultados científicos que pertencem a distintas disciplinas.

A biotecnologia é classificada como um setor baseado em ciência. A diferença em relação a outros setores também classificados dessa forma, como a indústria de informática, é o fato de que o “chão de fábrica” é o próprio laboratório de pesquisa e também pelo fato que a descoberta e o desenvolvimento de processos, produtos e serviços são resultado de diferentes combinações de “blocos” de conhecimentos científicos<sup>1</sup> com um conjunto de ferramentas derivadas da biologia e genética tradicionais (Silveira *et al.*, 2007).

Para Coriat *et al.* (2003), por suas especificidades, a biotecnologia representa um novo tipo de regime tecnológico baseado em ciência, um modelo “baseado em ciência de segunda geração” (ou *science based “2”*), no qual é importante destacar o processo de “co-determinação” ou “co-evolução” dos regimes tecnológico e institucional. O novo modelo, formado especialmente a

---

<sup>1</sup> Segundo Fonseca *et al.* (1999), a biotecnologia pode ser definida como “um bloco de conhecimentos e informações tecnológicas combinando protocolos e metodologias de pesquisa utilizadas no estudo da biologia da célula, da genética, da bioquímica, entre outras matérias, com novos conceitos científicos derivados de disciplinas que não existiam há alguns anos atrás - como biologia molecular, genômica funcional e proteômica - e, também, com as ciências da computação e da informação.”

partir dos Estados Unidos, esteve relacionado à evolução de três conjuntos de eventos: 1) mudanças na base de conhecimentos, com o desenvolvimento da biologia molecular e da engenharia genética, com amplas aplicações na área farmacêutica, nas atividades de melhoramento vegetal, entre outras; 2) mudanças nas formas de proteção à propriedade intelectual, com “complementaridades” entre a *Bayh-Dole Act* - que, como dito anteriormente, permitiu às universidades, institutos de pesquisa e pequenas empresas reterem a titularidade de patentes derivadas de pesquisas financiadas com recursos públicos federais e transferirem essas tecnologias para terceiros - e o caso *Diamond x Chakrabarty*, que ampliou os direitos de propriedade intelectual relacionados às atividades de engenharia genética com organismos vivos; e 3) ascensão de um novo modo de financiamento das atividades de inovação, com destaque para a utilização de capitais de risco (*venture capital*) e o mercado de ações para empresas de base tecnológica (NASDAQ).

Para os autores, a mudança na base de conhecimentos está na origem das transformações ligadas à biotecnologia, mas a formação de uma “indústria” específica só foi possível devido à forte intervenção da mão visível do Estado (como em relação à *Bayh-Dole Act*), das novas formas de financiamento das atividades inovativas e do novo regime de propriedade intelectual. A “complementaridade institucional” decorrente da interação entre esses fatores abriu oportunidades de investimentos para as *New Biotech Firms* (NBFs), empresas em geral de pequeno e médio porte especializadas nas atividades de pesquisa básica e que foram formadas por associações entre cientistas e empresários inovadores (muitas adquiridas, posteriormente, por grandes empresas da química, petroquímica, farmacêutica e sementeiras, especialmente). O modelo descrito pelos autores é considerado um exemplo típico do processo de co-evolução entre a base de conhecimentos e as instituições.

No caso das atividades de pesquisa em biotecnologia agrícola, a presença das grandes empresas transnacionais especializadas é marcante, como a Monsanto (líder), Syngenta<sup>2</sup>, Bayer, Basf, Dupont, além das universidades e instituições de pesquisa dos EUA (principalmente), mas também da China, Índia e Brasil (em menor dimensão) (Silveira *et al.*, 2007).

---

<sup>2</sup> Vale destacar que a Monsanto e a Syngenta estavam ligadas a grandes companhias farmacêuticas e, após um processo *spin off*, tornaram-se empresas especializadas em biotecnologia agrícola (Silveira *et al.*, 2007).

O Brasil é um país com grande potencial para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola, principalmente por dois motivos, segundo Silveira *et al.* (2005): é detentor de grande diversidade biológica e o mais rico em plantas, animais e microorganismos, o que mostra que o país possui um elevado número de genes tropicais e de genomas funcionais; e, entre os demais países em desenvolvimento, o Brasil é considerado um Super NARS (*National Agricultural Research System*), sendo o único país tropical considerado um grande *player* no cenário agrícola mundial, fato ligado à forte estrutura de pesquisa, notadamente pública, que possui.

Castro (2007) considera que podem ser observadas duas grandes fases de transformações, ou dois regimes tecnológicos, no sistema de pesquisa agrícola no Brasil, que fazem parte de um processo de mudanças mais amplas ocorridas na economia brasileira. A primeira fase de transformação produtiva está assentada no chamado paradigma da Revolução Verde, cuja base é, de forma muito simplificada, a introdução de sementes de alto rendimento e de todo o “pacote tecnológico” que as acompanha (fertilizantes, defensivos, máquinas, equipamentos e irrigação). Do ponto de vista institucional, a difusão deste paradigma exigiu a montagem de um sólido sistema de pesquisa agropecuária, constituído basicamente de IPPs, articulado à assistência técnica e à extensão rural, sendo a extensão rural também de base pública (federal, estadual e municipal), amparados por instrumentos de crédito ao produtor e à comercialização dos produtos. Na segunda fase, iniciada a partir da década de 1990, maior atenção é dada às questões de qualidade, “*grades and standards*” e requisitos de desenvolvimento sustentável. A formação de um novo regime tecnológico baseado em novas tecnologias, como a biotecnologia, não é compatível com as instituições anteriores. Nesse sentido, os regimes tecnológicos possuem uma dimensão dinâmica, e devem ter em conta o conjunto das instituições constitutivas e de suas relações inter setoriais, ou sistêmicas, ou seja, devem considerar a articulação do sistema agroalimentar em seu conjunto.

As atividades de assistência técnica e de extensão rural, por exemplo, sofrem profundas transformações, com o modelo tradicional fragmentando-se cada vez mais a partir dos anos noventa. As empresas fornecedoras de insumos químicos e biológicos passam a incorporar essas atividades. Além disso, o fortalecimento das instituições ligadas aos produtores rurais e os novos arranjos entre elas e as IPPs passam a dar uma nova tônica ao processo de pesquisa e transferência de tecnologia agropecuária, configurando um novo modelo de assistência técnica e extensão rural.

Esse contexto afetou fortemente as atividades de pesquisa e extensão da Embrapa, tanto no que se refere aos contratos de transferência tecnológica, como aos de PI. A Instituição passou a se articular mais ativamente com o setor privado de forma a transferir suas tecnologias aos produtores rurais e a propriedade intelectual passou a ser uma ferramenta importante para definir questões relativas ao licenciamento de tecnologias e de formalização de contratos. Ou seja, a mudança entre os dois regimes tecnológicos diz respeito não só ao conjunto das instituições, mas também às articulações entre elas.

O mesmo se dá com o regime tecnológico do sistema de pesquisa agrícola brasileiro, cujo arcabouço institucional se distingui do anterior. Este arcabouço tem semelhanças com o que é descrito na literatura sobre o “regime baseado em ciência de segunda geração”, mas guarda também singularidades e especificidades nacionais (Castro, 2007). Entre elas, a presença da Embrapa, por meio de sua política de proteção de seus ativos intelectuais, de articulação com os demais atores participantes do processo de pesquisa e comercialização de cultivares e dos esforços realizados para acompanhar (e se antecipar) a fronteira do conhecimento em agricultura.

O novo ambiente para a pesquisa agrícola, caracterizado, entre outras coisas, pelo avanço na fronteira do conhecimento científico e pelo fortalecimento dos direitos de propriedade intelectual, fez com que a Embrapa criasse, em 1998, a Secretaria de Propriedade Intelectual (SPRI), uma unidade central que estava subordinada diretamente ao Diretor-Presidente da Instituição. O objetivo dessa secretaria era promover a transferência de tecnologia e a valorização do patrimônio intelectual gerado pela Embrapa (Cunha & Botelho Filho, 2007). Em 2003, as atribuições da SPRI foram transferidas para a Embrapa Transferência de Tecnologia, que é a unidade responsável pela gestão da propriedade intelectual da Instituição. Com o apoio dessa estrutura, a Embrapa possui um amplo portfólio de tecnologias protegidas, sendo elas: no Brasil são 129 patentes, 168 marcas, 30 softwares e 230 cultivares protegidas; no exterior são 89 patentes, 1 marca e 19 cultivares protegidas.<sup>3</sup> Isso revela uma nova visão de como se proteger os conhecimentos gerados. “O tempo em que o Instituto Agrônomo (IAC) transferia cultivares excelentes de café para países concorrentes sem cobrar um centavo está definitivamente terminado” (Dal Poz *et al.*, 2004).

---

<sup>3</sup> Informação obtida em: < <http://www22.sede.embrapa.br/snt/html/aunidade.htm>>. Acesso em 01 mai. 2009.

A propriedade intelectual cumpre uma importante função no processo de mediação realizado pela Embrapa entre as instituições estrangeiras que desenvolvem tecnologias agrícolas e os produtores rurais brasileiros. Ou seja, com base nessas parcerias, a Embrapa faz uso de tecnologias desenvolvidas no exterior, faz a adequação dessas tecnologias às condições da agricultura brasileira e posteriormente as repassa aos produtores rurais (por intermédio, principalmente, do setor sementeiro nacional). Em relação às parcerias externas, destaque para os Laboratórios Virtuais da Embrapa no Exterior (LABEX). Esses Laboratórios realizam atividades de antenagem tecnológica e de monitoramento do mercado de inovação, o que possibilita à Embrapa acompanhar a trajetória da fronteira da inovação e do conhecimento científico e tecnológico para o setor agropecuário. Segundo Vieira & Pereira (2005), para a realização dessas atividades, “o Labex tem que estar inserido em instituições e grupos de pesquisa de excelência reconhecida internacionalmente e que sejam protagonistas da construção dessas fronteiras.”<sup>4</sup>

Além da valorização de seus ativos, com conseqüente ampliação das fontes de recursos financeiros, a utilização das práticas de propriedade intelectual permite a construção de parcerias, como em relação à parceria entre a Embrapa e a Monsanto, Embrapa e BASF, Embrapa e fundações de produtores de sementes, entre outras, e também para a formação de redes de cooperação nas atividades de pesquisas. A definição quanto à propriedade intelectual serve para a definição das regras de divisão justa dos resultados das inovações entre os diversos agentes envolvidos no processo (Silveira & Borges, 2004). Coisa impensável há alguns poucos anos atrás, hoje não é incomum empresas concorrentes se agruparem com o intuito de desenvolver pesquisas que lhes sejam de interesse, mas que sozinhas teriam dificuldade em fazê-lo.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Atualmente existem escritórios do Labex na América do Norte (EUA) e na Europa (França e Holanda), além de escritórios de negócios da Embrapa na América Latina (Venezuela) e na África (Uganda). No caso desses dois últimos países, o foco principal da Embrapa é com as atividades de transferência de tecnologia de modo a incentivar o desenvolvimento de suas atividades agrícolas. Ou seja, a Embrapa, por meio das atividades desenvolvidas em seus laboratórios no exterior, tanto absorve os conhecimentos gerados nos grandes centros de pesquisa, como também colabora com a difusão desses conhecimentos em países com os quais o Brasil mantém relações de cooperação técnica. Outro aspecto a ser notado dessas parcerias diz respeito à ampliação do mercado para os produtos e serviços gerados pela Embrapa. Na Venezuela, por exemplo, o desenvolvimento das atividades agrícolas pode demandar materiais, principalmente cultivares, desenvolvidos pela Embrapa.

<sup>5</sup> Exemplo disso é o Programa Genolyptos, de sequenciamento do eucalipto, que visa ampliar a produtividade e a competitividade, do qual participaram um instituto de pesquisa (Embrapa), seis universidades e quatorze empresas privadas. A pesquisa em nível pré-competitivo, que caracteriza o Programa, é bastante interessante para as empresas, principalmente pelos riscos e incerteza dos resultados de um projeto dessa natureza e pelo fato de que pesquisas na área de genômica e biotecnologia normalmente necessitam de um longo prazo para um retorno positivo em termos de produtos e processos (Dias, Bonacelli e Mello, 2005).

A análise comparativa realizada nesta tese entre Brasil e Argentina destaca interessantes evidências dos diferentes impactos das políticas adotadas por ambos os países e instituições, tanto em ciência, tecnologia e inovação como em direitos de propriedade. As políticas de propriedade intelectual auxiliam na definição das formas de articulação da Embrapa e do INTA com os demais atores envolvidos na pesquisa de novas variedades e no mercado de sementes, sejam eles públicos ou privados. Como exposto em Fuck *et al.* (2008), a forma de articulação das duas IPPs no mercado de sementes de soja, milho e trigo são bons exemplos dessa nova forma de articulação no mercado de sementes.

Como visto acima, o segmento soja no Brasil é bastante competitivo. Vários *players* realizam atividades de P&D e de produção de sementes. A Embrapa desenvolve uma política de interação com parceiros privados de modo a ampliar seu leque de produtos desenvolvidos e de favorecer os pequenos e médios produtores de sementes; e realiza parcerias com o setor privado nas fases finais de pesquisa e na colocação das tecnologias no mercado. Pelo acordo, o parceiro privado aporta recursos na pesquisa e, em contrapartida, recebe o direito de ser licenciado de forma exclusiva para explorar esses materiais. Essa exclusividade é relativa na medida em que os parceiros em questão são as fundações de produtores de sementes, o que aumenta a amplitude de absorção dessa tecnologia.

Na Argentina, o INTA executa vários programas para promover a cultura de soja, embora o seu papel no mercado de sementes seja menos significativo. A diferença no poder de intervenção no mercado de sementes decorre das diferentes políticas de pesquisa agrícola adotadas nos dois países. Na Argentina, as pesquisas realizadas pelo INTA estão focadas no desenvolvimento, adaptação e difusão de novas práticas agrícolas. No Brasil, o processo é mais verticalizado: a Embrapa de certa forma concorre com as empresas privadas de sementes, por meio da criação, apropriação e controle da difusão de seu próprio material genético. Esta diferença explica algumas especificidades da estrutura do mercado de sementes dos dois países.

O poder de intervenção e de articulação que o INTA possui no mercado argentino de sementes é menor do que o verificado no caso da Embrapa no mercado brasileiro. Isso se deve, entre outras coisas, a maior capacitação que a instituição brasileira construiu ao longo de sua história em agricultura tropical, o que a colocou em posição de vantagem frente às empresas privadas atuantes no setor. No caso das empresas transnacionais, por exemplo, a prática de importação e

adaptação de tecnologias geradas no exterior não pôde ser tão utilizada como foi na Argentina, devido às próprias características da agricultura tropical brasileira. Além disso, o expressivo avanço no mercado de sementes transgênicas debilitou ainda mais a participação do INTA no mercado de sementes de soja, devido justamente à importação de tecnologias desenvolvidas no exterior (e difundidas internamente pela Nidera), quanto também pelas dificuldades financeiras do INTA e na limitação quanto ao acesso aos genes necessários às pesquisas (que já estavam protegidos pelo setor privado).

As empresas privadas ocupam posição de liderança no segmento de milho no Brasil e na Argentina. De modo semelhante à sua forma de atuação no segmento de soja, a Embrapa está definindo uma nova forma de participação nesse segmento. A idéia é selecionar novos parceiros para a realização de trabalhos conjuntos de pesquisa, multiplicação de sementes e licenciamento de sua tecnologia de modo a disponibilizar suas cultivares aos produtores. A Embrapa desenvolve pesquisas com milho GM, aspecto importante de se considerar, o que deve ampliar as opções de sementes os produtores rurais e aumentar a concorrência frente aos materiais desenvolvidos pelas empresas transnacionais. Na Argentina, o INTA também está articulado com empresas de sementes nas atividades de pesquisa e comercialização. O destaque, no caso das pesquisas em biotecnologia, é o desenvolvimento do milho transgênico tolerante ao *vírus del mal de Río Cuarto*, em parceria com a Bioceres.

No segmento de trigo, a Embrapa ocupa uma posição de liderança na pesquisa e no mercado de sementes. A Instituição detém a titularidade de cultivares de grande sucesso no mercado e também trabalha com diversas outras cultivares, de menor representatividade no mercado, de modo a atender a especificidade de produtores e condições edafo-climáticas também específicas (Carvalho, 2003). As parcerias entre a Embrapa e as fundações de produtores de sementes também ocorrem na pesquisa e na comercialização de cultivares de trigo. Na Argentina, que ao longo do século XX se firmou como um dos principais países produtores e exportadores de trigo, é forte a presença de empresas privadas locais, a maior parte delas de origem familiar. O INTA também se destaca na pesquisa e no mercado de sementes, principalmente em função do acordo com Bioceres - por ele, a Bioceres deve financiar o programa de melhoramento de trigo do INTA e, em troca, receber o licenciamento exclusivo de todas as variedades desenvolvidas enquanto durar o convênio. Por outro lado, a titularidade dos materiais permanece sendo do INTA.

A exclusividade ao parceiro privado é um ponto sensível também nas parcerias da Embrapa. Isso é possível pela utilização das formas de proteção decorrentes da propriedade intelectual. De outra forma, as IPPs não teriam como garantir a exclusividade na utilização do cultivar por parte do parceiro privado. No caso da Embrapa, esse modelo de parceria tem ampliado os recursos para as pesquisas devido ao aporte financeiro dado pelo setor privado, pelos ganhos com os *royalties* decorrentes da tecnologia que foi licenciada e pela venda da semente básica que foi por ela desenvolvida. Além da ampliação dos recursos, o desenvolvimento de novas cultivares é favorecido pelos pontos de testes oferecidos pelos parceiros privados, o que representa um importante *feed back* em relação às diferentes regiões produtoras do país. Percebe-se então que a utilização da propriedade intelectual pode favorecer o processo de produção e transferência de tecnologias aos produtores rurais. Com base nessa percepção e com uma expressiva capacitação construída nas últimas décadas, a Embrapa é a principal instituição em termos do número de cultivares protegidas no Brasil (Teixeira, 2008).

Nessas parcerias público-privadas, a propriedade intelectual passou a ser uma ferramenta importante para definir questões relativas ao licenciamento de tecnologias e de formalização de contratos. Essas parcerias podem favorecer também as pequenas e médias empresas produtoras de sementes a permanecerem competitivas em mercados em que as estratégias das empresas transnacionais são bastante agressivas e também frente ao mercado paralelo de sementes. Além das medidas legais cabíveis para inibir o mercado paralelo de sementes, a ampliação da qualidade das sementes ofertadas aos produtores é relevante para a superação das dificuldades encontradas pelas empresas sementeiras, sobretudo as de menor porte. Nesse caso, a articulação com as IPPs mostra-se fundamental.

A discussão realizada nesta tese mostra que as políticas de propriedade intelectual são importantes para a definição da forma de articulação entre os atores envolvidos com as atividades de melhoramento vegetal e de comercialização das cultivares geradas. Porém, essas políticas devem fazer parte de uma estratégia institucional que possibilite uma maior articulação entre os atores participantes do processo, com o setor público tendo um espaço privilegiado na formação desses arranjos. Para tanto, é fundamental a capacitação das Instituições Públicas em novas tecnologias de modo a torná-las em condições de melhor interagir com os demais atores, sobretudo com as grandes empresas transnacionais. Isso significa que a definição das formas de

interação entre as instituições públicas e privadas não deve ser baseada em uma suposta na divisão do trabalho no processo de pesquisa segundo a natureza dos bens produzidos. Diferente do que defendem Fischer & Byerlee (2002), em países com forte capacitação nas atividades de pesquisa, como é o caso do Brasil e Argentina, a estratégia de atuação das IPPs deve ir além da concepção de “oferta de bens públicos”.

Isso posto, percebe-se que as questões referentes à geração de novos conhecimentos na agricultura e aos direitos de propriedade intelectual ocupam um lugar de destaque nesse novo cenário da pesquisa agrícola, em especial em relação às atividades relacionadas ao melhoramento vegetal. O desenvolvimento de novas cultivares, que a partir da Revolução Verde assumiu um papel central na nova trajetória tecnológica que vinha sendo desenhada, segue sendo o elemento central de um conjunto de tecnologias que dão a base do chamado “agronegócio”.

Porém, diferente do que ocorria em momentos anteriores, novas questões estão influenciando a forma de fazer pesquisa e as relações que se estabelecem entre seus participantes. Se a inovação cerca de maneira cada vez mais profunda essas atividades, a propriedade intelectual passa a ser um tema estratégico na formação do arcabouço institucional do novo regime tecnológico e, por conseguinte, da dinâmica de inovação da agricultura. Neste sentido, é responsável pela incorporação de novas tecnologias associadas a um padrão mais intensivo em ciência que redefine o conjunto de investimentos que se dirigem ao setor. Os novos cultivares promovem uma re-ordenação do mercado de sementes, com o ingresso de novos atores e com a possibilidade de fortalecimento das instituições de pesquisa (o que necessariamente depende da forma como cada instituição passa a valorizar seus ativos).

Em um momento de forte concentração no mercado de sementes e a incerteza que sempre ronda o financiamento das atividades de pesquisa no país, verifica-se a necessidade de políticas que visem o fortalecimento das atividades públicas de pesquisa. Essa necessidade fica evidente ao se considerar que a fronteira do conhecimento em agricultura se move de forma extremamente rápida, com forte impacto nas atividades de pesquisa em melhoramento vegetal. Caso o Brasil e a Argentina se distanciem dessa fronteira, corre-se o risco de que a capacitação acumulada em pesquisa agrícola nas últimas décadas fique ameaçada.

Esse novo ordenamento caminha ao lado da revisão dos marcos legais que se encontram em pleno curso e, de certa forma, exige um novo movimento de capacitação do conjunto dos atores envolvidos na inovação agrícola. Admitindo-se que o “novo” paradigma já esteja em pleno processo de implementação, as políticas direcionadas para o setor devem dar conta de objetivos bastante audaciosos. Caso contrário, o “vazio institucional”, uma das piores trajetórias a ser formada nas atividades de pesquisa, pode ser cada vez mais frequente, para Brasil e para Argentina.

## BIBLIOGRAFIA

- Alston, J.; Pardey, P. “The Economics of Agricultural R&D Policy”. In: Alston, J.; Pardey, P.; Smith, V. *Paying for Agricultural Productivity*, Johns Hopkins University Press, Baltimore (publicado pelo *International Food Policy Research Institute*), 1999. p.6-30.
- Alves, I. T. G. *Aspectos da evolução da produção e da pesquisa em trigo no Brasil*. Dissertação (Mestrado). Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 1991.
- Aoki, M. Towards an Economic Theory of the Japanese Firm. *Journal of Economic Literature*, vol. 26, num. 01, 1990.
- Araújo, P. F.; Schuh, G. E.; Barros, A. L.; Shirota, R.; Nicoletta, A. C. *O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo*. Relatório final do projeto contribuição da Fapesp à agricultura do Estado de São Paulo. São Paulo, Fapesp, 2003.
- Bell, M.; Pavitt, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v 2, n2, 1993.
- Bisang, R. “Innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina”. In: Bárcena, A.; Katz, J.; Morales, C.; Schaper, M. (Eds.) *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*. Santiago de Chile: CEPAL, 2004. p.71-110.
- Borges, I. C.; Silveira, J. M. F. J.; Vieira Filho, J.E.; Pereira, A. M. Impactos do Protocolo de Cartagena sobre o Comércio de Commodities Agrícolas. *Segurança Alimentar e Nutricional*, vo. 13. n. 02, p.19-33, 2006.
- Brum, A. L.; Müller, P. K. A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtores/cooperativas. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, vol.46 n.1, p. 145-169. 2008.
- Buainain, A. M.; Souza Filho, H. M.; Silveira, J. M. “Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar”. In: Lima, D.M & Wilkinson, J. (org.) *Inovações nas tradições da agricultura familiar*. Brasília: Cnpq, 2002. p.47-81.
- Callon, M. Is Science a Public Good? *Science, Technology & Human Values*, v.19, n.4, p. 95-424, 1994.
- Carvalho, S. M. P. *Propriedade intelectual na agricultura*. Tese de Doutorado - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- Carvalho, S. P.; Carvalho Filho, R. P. Pelo entrelaçamento das atividades inerentes ao INPI e ao SNPC. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.15, n. especial, p.131-134, 1998.
- Castro, A. C. Construindo Pontes: Inovações, Organizações e Estratégias como Abordagens Complementares. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 3, n.02, p. 449-473, 2004.
- Castro, A. O Catching-Up do Sistema Agroalimentar Brasileiro: Fatos Estilizados e Molduras Conceituais. *31º Encontro Anual da ANPOCS*, Caxambu, 2007.

- Chandler, A. Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6, Num. 3, p.79-100, 1992.
- Chandler, A. *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. MIT Press, Cambridge, 1962.
- Chandler, A. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Harvard University Press, Cambridge, 1977.
- Cimolli, M.; Dosi, G.; Nelson, R. & Stiglitz, J. Intuições e Políticas Moldando o Desenvolvimento Industrial: uma nota introdutória. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 6, n.01, p.55-85, 2007.
- Cohen, W. H.; Levinthal, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v.35, (1), p.128-152, 1990.
- Cohendet, P.; Joly, P. “The Production of Technological Knowledge: New Issues in a Learning Economy”. In: Archibugi, D.; Lundvall, B. (ed.) *The Globalizing Learning Economy*. New York, Oxford University Press, 2001. p.63-82.
- Coriat, B. & Dosi, G. “Learning how to Govern and Learning how to Solve Problems: On the Co-evolution of Competences, Conflicts and Organizational Routines”, In: Chandler, A.; Hagström, P. & Sölvell, Ö. (eds) *The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organization, and Regims*, Oxford University Press, 1998, p.103-133.
- Coriat, B.; Orsi, F.; Weinstein, O. Does biotech reflect a new science-based innovation regimes? *Industry and Innovation*, vol. 10, n. 3, 231-253, setembro 2003.
- Dal Poz, M. E.; Silveira, J. M. F. J. & Fonseca, M. G. D. “Direitos de Propriedade Intelectual em Biotecnologia: um processo em construção”. In: Silveira, J.M.F.J.; Dal Poz, M.E.; Assad, A.L. (Org.). *Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil*. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 345-387.
- Dalrymple, D. G. *Impure Public Goods and Agricultural Research: Toward a Blend of Theory and Practice*. Washington, D. C.: United States Agency of International Development, 2004. Mimeo.
- Dias, E. L.; Bonacelli, M. B. M.; Mello, D. L. Redes de pesquisa em genômica no Brasil: políticas públicas e estratégias privadas frente a programas de sequenciamento genético. In: *XI Seminario de Gestión Tecnológica – ALTEC 2005*, Salvador.
- Dosi, G.; Malerba, F. “Organizational Learning and Institutional Embeddedness – An Introduction to the Diverse Evolutionary Paths of Modern Corporations”. In: Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.) *Organizational and Strategy in the evolution of the enterprise*. London: MacMillan, 1996.
- Dosi, G.; Marengo, L. “Some elements of an evolutionary theory of organizational competences”. In: England, R. *Evolutionary concepts in contemporary economics*. The University of Michigan, 1994.
- Dosi, G.; Nelson, R. An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 4, num. 3, p.153-172, 1994.

- Dosi, G. *Mudança técnica e transformação industrial – a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006. (primeira versão em inglês de 1984)
- Dosi, G. Technological paradigms and technological trajectories – a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11, p.147-162, 1982.
- Falcon, W.P; Fowler, C. Carving up the commons – emergence of a new international regime for germplasm development and transfer. *Food Policy*, v. 27, p.197-222, 2002.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. El estado mundial de agricultura y la alimentación. *La biotecnología agrícola: ¿Una respuesta a las necesidades de los pobres?* Roma, 2004.
- Fischer, K.; Byerlee, D. *Managing Intellectual Property and Commercialization in Public Research Organizations*. The World Bank, Sustainable Agricultural Systems, Knowledge and Institutions (SASKI), 2001.
- Fischer, K.; Byerlee, D. Managing Intellectual Property and Income Generation in Public Research Organizations, in: Byerlee, D.; Echeverría, R. (orgs.) *Agricultural Research Policy in an Era of Privatization*. CABI Publishing, Washington, USA, 2002.
- Fonseca, M. G. D. et al. *O Desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil*. Relatório ao PADCT/FINEP/S-BIO, 1999.
- Freeman, C.; Perez, C. “Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour”. In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. & Soete, L. *Technical Change and Economic Theory*. London and New York, Pinter Publisher, 1988.
- Freeman, C. “Information Technology and change in techno-economic paradigm”. In: Freeman, C. & Soete, L. *Technical change and full employment*, Basil Blackwell: London, 1987.
- Freeman, C. “Introduction”, In: Dosi, G.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (eds) *Technical Change and Economic Theory*, London, Frances Pinter, 1988.
- Fuck, M. P. *Funções públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil*. Dissertação (Mestrado). Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 2005.
- Fuck, M. P.; Salles-Filho, S.; Carvalho, S. P.; Bonacelli, M. B. M. Intellectual property protection, plant breeding and seed markets: a comparative analysis of Brazil and Argentina. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, v. 7, p. 223-235, 2008.
- Fuck, M. P.; Ribeiro, C. G.; Bonacelli, M. B. M.; & Furtado, A. T. P&D de interesse público? Observações a partir do estudo da Embrapa e da Petrobras. *Engevista*, v. 9, p.85-99, 2007.
- Fukuda-Parr, S. “Emergence and Global Spread of GM Crops: Explaining the Role of Institutional Change”. In: Fukuda-Parr, S. *The Gene Revolution – GM crops and unequal development*, London, Earthscan, 2007, p.15-35.
- Guttman, J. Interest Groups and the Demand for Agricultural Research, *Journal of Political Economy*, vol. 86, n.3, p. 467-484, 1978.

- Hayami, Y.; Ruttan, V. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Embrapa, Brasília, 1988. (primeira versão em inglês de 1971).
- James, C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. *ISAAA Brief No. 39*. ISAAA: Ithaca, NY, 2009.
- Katz, J.; Bárcena, A. “El advenimiento de un nuevo paradigma tecnológico. El caso de los productos transgênicos”. In: Bárcena, A.; Katz, J.; Morales, C.; Schaper, M. (Eds.) *Los transgênicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*. Santiago de Chile: CEPAL, 2004. p.19-31.
- Kautsky, K. *A questão agrária*. São Paulo: Nova Cultural, 1986. (Série “Os Economistas”, título original “Die Agrarfrage”, de 1899).
- Levinthal, D. “Learning and schumpeterian dynamics”. In: Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.). *Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise*. London: MacMillan, 1996.
- Malerba, F.; Orsenigo, L. “Technological Regimes and Firm Behavior”. In: Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.). *Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise*. London: MacMillan, 1996.
- Mazoyer, M.; Roudart, L. *História das Agriculturas do Mundo*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001 (título original “*Histoire des Agricultures du Monde*”, de 1997).
- Moura, D.; Martinelli, O. Capacitação tecnológica da indústria brasileira de sementes: uma breve análise a partir de indicadores de empresas privadas. *Indic. Econ. FEE*, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 77-100, 2004.
- Murmann, J. P. *Knowledge and Competitive Advantage – The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. New York: Cambridge University Press, 2003.
- Naylor, R. J.; Falcon, W. P.; Goodman, R. M.; Jahn, M. M.; Sengooba, T.; Tefera, H.; Nelson, R. J. Biotechnology in the developing world: a case for increased investments in orphan crops. *Food Policy*, v. 2, p.15-44, 2004.
- Nelson, R. & Sampat, B. Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. *Revista de Economía Institucional*, num. 5, vol. 2, p.17-51, 2001 (artigo original publicado em *Journal of Economic Behavior and Organization*, 44, 1, 2001, p. 31-54)
- Nelson, R.; Winter, S. In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, 6, 1977, p.36-76.
- Nelson, R.; Winter, S. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005. (primeira versão em inglês de 1982)
- Nelson, R. “The coevolution of technology and institutions as the driver of economic growth”. In: Foster, J. & Metcalfe, J. (eds.) *Frontiers of Evolutionary Economics – Competition, Self-Organization and Innovation Policy*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2001.
- Nelson, R. The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions. *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, num. 1, p.47-63, 1994.
- Nelson, R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? *Research Policy*, vol. 37, num. 1, p. 1-11, 2008.

- Newell, P. Bio-Hegemony: The Political Economy of Agricultural Biotechnology in Argentina. *Journal of Latin American Studies*, vol. 41, n.01, p.27-57, 2009.
- North, D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- Pavitt, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, 13, p.343-373, 1984.
- Pessôa, E. P.; Bonelli, R. *O papel do Estado na pesquisa agrícola no Brasil*, Rio de Janeiro: IPEA, jul. 1998.
- Pingali, P. L.; Traxler, G. Changing locus of agricultural research: will the poor benefit from biotechnology and privatization trends? *Food Policy*, n. 27, p.223-238, 2002.
- Pondé, J. L. Instituições e Mudança Institucional: Uma Abordagem Schumpeteriana. *Economia*, vol. 6, num. 1, p.119-160, 2005.
- Possas, M. L.; Salles-Filho, S. L. M.; Silveira, J. M. J. An Evolutionary Approach To Technological Innovation In Agriculture: Some Preliminary Remarks. *Research Policy*, v. 26, p.933-945, 1996.
- Regúnaga, M.; Fernández, S.; Opacak, G. *El impacto de los cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina*. Buenos Aires, Fundación Producir Conservando, 2003.
- Ruttan, V. W. Bureaucratic Productivity: The Case of Agricultural Research Revisited – A Rejoinder, *Public Choice*, vol. 39, pp. 319-329, 1982.
- Salles-Filho, S. L. M.; Albuquerque, R; Mello, D. Repensando a organização a pesquisa agrícola: novos conceitos e a cooperação em redes. In.: *Workshop Sobre Fortalecimento Institucional da Pesquisa*, IICA, San José, Costa Rica, 1995.
- Salles-Filho, S. L. M.; Albuquerque, R.; Szmercsányi, T.; Bonacelli, M.B.M; Paulino, S.; Bruno, M.; Mello, D.; Corazza, R.; Carvalho, S.M.P.; Corder, S.; Ferreira, C. *Ciência, tecnologia e inovação – A reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas: Editora Komedi, 2000.
- Salles-Filho, S.L.M. *A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia*. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 1993.
- Salles-Filho, S.L.M. Direitos de propriedade e pesquisa pública. *Jornal da Unicamp*, Edição 259 (de 19 de julho a 1 de agosto de 2004): Campinas, 2004.
- Silveira, J. M. F. J da; Borges, I. C. Um Panorama da Biotecnologia Moderna. In: Silveira, J.M.F.J.; Dal Poz, M.E.; Assad, A.L. (Org.). *Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil*. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 17-31.
- Silveira, J. M. F. J da; Borges, I. C.; Buainain, A. M. Biotecnologia e Agricultura: da Ciência e Tecnologia aos Impactos da Inovação. *São Paulo em Perspectiva*, Vol. 19, n. 02, Abr./Jun., 2005.
- Silveira, J. M. F. J da; Borges, I. C.; Fonseca, M. G. D. “Biotecnologia e Desenvolvimento de Mercados: Novos Desafios, Novos Conceitos?”, in: Ramos, P. (org.) *Dimensões do Agronegócio Brasileiro: Políticas, Instituições e Perspectivas*. Brasília, MDA, 2007, p. 318-357.

- Silveira, J. M. F. J. Elementos condicionantes do cenário institucional para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola. Relatórios de pesquisa CNPq/2008.
- Silveira, J. M. F. J. *Progresso técnico e oligopólio: as especificidades da indústria de sementes no Brasil*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 1985.
- Teece, D. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, vol. 15, num. 6, p.285-305, 1986.
- Teixeira, F. Apresentação no Primeiro Seminário Internacional de Propriedade Intelectual nos Países de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2008.
- Traxler, G. *The economics impacts of biotechnology – based technological innovations*. Agricultural and economics development analysis division, FAO, ESA working paper n. 03, july 2003.
- Tripp, R.; Louwaars, N. & Eaton, D. Plant variety protection in developing countries. A report from the field. *Food Policy*, v. 32, p.354-371, 2007.
- USDA - United States Department of Agriculture. *World Agricultural Supply and Demand Estimates*. Washington, D.C., August 2008.
- Vieira, L. F.; Pereira, P. A. A. Embrapa Labex: avançando com os donos do conhecimento. *Revista de Política Agrícola*, Num. XIV, n. 04, 2005, p.52-62.

## ANEXO 1 - ENTREVISTAS REALIZADAS NA ARGENTINA

- Dra. Beatriz Mendez, Coordenadora Nacional do Centro Argentino Brasileiro de Biotecnologia (CABBIO) na Argentina.  
Data: 20 de novembro de 2006  
Local: UBA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir a forma de organização do CABBIO e sua importância para o avanço nas pesquisas com biotecnologia no Brasil e na Argentina.
- Dra. Maria Cristina Saucedo, *Diretora Nacional Asistente de Planificación, Seguimiento y Evaluación* do INTA.  
Data: 24 de novembro de 2006  
Local: Sede Central do INTA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir as principais diretrizes adotadas pelo INTA nos últimos anos, com especial atenção ao Plano Estratégico Institucional (PEI) 2005-2015.
- Dr. Walter Pengue, pesquisador do *Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente* (GEPAMA) e professor da UBA  
Data: 05 de dezembro de 2006  
Local: GEPAMA, UBA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir os cultivos transgênicos na Argentina. O autor se destaca pela crítica em relação à forma como esses cultivos foram difundidos na Argentina.
- Dr. Salvador Bergel, professor da *Facultad de Derecho* (UBA) e Cátedra UNESCO de Bioética (UBA).  
Data: 07 de dezembro de 2006  
Local: Em seu escritório, em Buenos Aires.  
Interesse: Discutir a legislação de propriedade intelectual de cultivares na Argentina, o conflito entre a Monsanto e os produtores rurais argentinos e outros aspectos referentes aos cultivos de Organismos Geneticamente Modificados.
- Dr. Jorge Schvarzer, professor da UBA e integrante do *Proyecto Estratégico de la UBA - PLAN FÉNIX*.  
Data: 13 de dezembro de 2006  
Local: UBA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir os principais pontos referentes ao avanço da soja transgênica na Argentina e o papel que o INTA teve e pode vir a ter nesse processo. Discutiui-se também a polêmica entre a Monsanto e os produtores rurais argentinos.
- Dr. Jorge Nisi, Coordenador do Programa de Melhoramento Genético de Trigo, do INTA (da unidade de Marcos Juárez).  
Data: 18 de dezembro de 2006  
Local: INTA, em Buenos Aires

Interesse: Discutir as características gerais do Programa de Melhoramento Genético de Trigo do INTA e o mercado de sementes do cereal na Argentina. Discutiu-se também as articulações do INTA com o setor privado na pesquisa e no mercado de sementes de trigo.

- Adolfo Cerioni, Coordenador Nacional de Vinculação Tecnológica do INTA.  
Data: 18 de dezembro de 2006  
Local: INTA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir a política do INTA de articulação com o setor privado, com especial atenção ao tema de propriedade intelectual. Discutiu-se alguns pontos do acordo INTA/Bioceres.
- Marta Gutierrez e Maria Elena Ragonese, pesquisadoras da Unidade de Vinculação Tecnológica do INTA.  
Data: 18 de dezembro de 2006  
Local: INTA, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir a estrutura do mercado de sementes de soja, milho e trigo na Argentina, o papel do INTA nestes mercados e suas formas de articulação com o setor privado, nacional ou estrangeiro.
- Flávia Galmarini, diretora de Marketing e Comunicação da Associação Argentina de Proteção das Obtenções Vegetais (Arpov) e também ligada à Associação dos Sementeiros da Argentina (ASA).  
Data: 18 de dezembro de 2006  
Local: Arpov, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir aspectos gerais da legislação argentina de proteção de cultivares e o mercado de sementes das principais culturas agrícolas, com destaque para o mercado paralelo de sementes (também chamado de “bolsa branca”).
- Marcelo Regunaga, professor da UBA e de San Andrés, *Secretario de Agricultura de Argentina (1991-1993 e 2001) e Secretario de Industria, Comércio e Minería (1996)*.  
Data: 19 de dezembro de 2006  
Local: Em seu escritório, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir a introdução e a difusão dos cultivos de soja transgênica na Argentina, o papel que o INTA teve nesse processo e o futuro do melhoramento vegetal público na Argentina.
- Alejandra Piermarini, técnica do *Fondo Tecnológico Argentino* (Fontar) de la *Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación*.  
Data: 19 de dezembro de 2006  
Local: Fontar, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir a forma de atuação do *Fondo* e sua estruturação. Além dessas informações, discutiu-se também a importância de estudos comparativos entre Brasil e Argentina relacionados às formas de financiamento do processo de inovação.
- Roberto Bliujus, Secretário Técnico da *Comisión Nacional de Semillas* (CONASE) e Técnico do *Instituto Nacional de Semillas* (INASE).

Data: 19 de dezembro de 2006

Local: INASE, em Buenos Aires

Interesse: Discutir os diversos aspectos referentes ao mercado argentino de sementes, as estratégias das principais empresas sementeiras instaladas na Argentina e as principais características da Lei de Cultivares no país vizinho.

- Dr. Andrés López, Professor da UBA e Pesquisador Principal do *Centro de Investigaciones para la Transformación* (CENIT)  
Data: 12 de julho de 2007  
Local: CENIT, em Buenos Aires  
Interesse: Discutir as principais questões do livro “Los Transgênicos en la Agricultura Argentina”, de autoria de Eduardo Trigo, Danil Chudnovsky, Eugenio Cap e Andrés López
- Dr. Roberto Bisang, Professor da Universidad Nacional de General Sarmiento  
Data: 13 de julho de 2007  
Local: Centro REDES, Buenos Aires  
Interesse: Discutir com ele e com sua equipe as principais questões referentes à pesquisa agropecuária argentina, com destaque para a legislação de cultivares, a estrutura dos mercados de sementes e agroquímicos e as diferenças e semelhanças entre a forma de atuação da Embrapa e do INTA.
- Dr. Roberto Bochetto, Diretor Nacional do INTA  
Data: 13 de julho de 2007  
Local: INTA, Buenos Aires  
Interesse: Discutir com as principais diferenças e semelhanças entre a forma de atuação da Embrapa e do INTA na pesquisa e na comercialização de sementes.
- Dra. Mônica Witthaus, Professora de Direito da Propriedade Intelectual da UBA  
Data: 25 de setembro de 2007  
Local: Estudio Witthaus & Asociados, em Buenos Aires.  
Interesse: Discutir com as principais questões referentes às legislações de proteção de cultivares e de propriedade industrial na Argentina.
- Adolfo Cerioni, Coordenador Nacional de Vinculação Tecnológica do INTA.  
Data: 25 de setembro de 2007  
Local: INTA, em Buenos Aires  
Interesse: Retomar a discussão realizada em dezembro de 2006 a respeito da política do INTA de articulação com o setor privado, com especial atenção ao tema de propriedade intelectual.