

# **ATUAÇÃO DA EMBRAPA NOS MERCADOS DE SOJA E MILHO**

## **Por que Manter Instituições Públicas de Pesquisa no Brasil?<sup>1</sup>**

Marcos Paulo Fuck<sup>2</sup>  
Maria Beatriz Machado Bonacelli<sup>3</sup>

### **1 - INTRODUÇÃO**

Para o desenvolvimento de suas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na agropecuária, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) realiza arranjos institucionais com outros atores relevantes (iniciativa privada, organizações de produtores, fundações de pesquisa, outras instituições congêneres etc.). As parcerias com diferentes agentes do mercado de sementes podem, como no caso da União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional (UNIMILHO), das fundações de produtores e da Monsanto, conferir condições para intervenção no mercado de forma a garantir impactos positivos para os usuários do setor agrícola, contribuindo para a legitimação da EMBRAPA como Instituição Pública de Pesquisa (IPP) e dando às relações público-privadas uma nova conotação (na pesquisa e no mercado de sementes).

Neste artigo será discutida a forma como a EMBRAPA realiza a pesquisa de novas variedades de soja e milho. Discute-se também a forma como a Instituição intervém no mercado de sementes dessas variedades. Em termos de volume, trata-se das duas principais culturas cultivadas no Brasil. Os números oficiais referentes à produção nacional de grãos (cereais, leguminosas e oleaginosas) na safra 2005 revelam que a soja foi responsável por cerca de 45% de um total de 112,6 milhões de toneladas colhidas no País, ao passo que a produção nacional de milho respondeu por cerca de 31% do total (IBGE, 2006).

A importância desses dois grãos justifica a intervenção estratégica por parte da EM-

BRAPA. Até mesmo porque o Brasil possui um histórico de pesquisa pública e os avanços recentes da biotecnologia oferecem possibilidades que não podem ser descartadas. Sobre esse último ponto, vale destacar que, em nível mundial, essas duas culturas são as mais significativas em termos da área global ocupada com Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Segundo James (2005), em 2005, a soja transgênica ocupou 54,4 milhões de hectares (60% da área global com OGMs) e o milho transgênico foi plantado em 21,2 milhões de hectares (24% da área global).

Esses números revelam a importância da EMBRAPA participar de forma ativa nesses mercados, inclusive no desenvolvimento de variedades geneticamente modificadas, não só ampliando a concorrência, mas também ocupando importantes espaços estratégicos, dada a relevância dessas culturas para agricultura nacional.

### **2 - MERCADO DE SEMENTES DE SOJA**

No mercado nacional de sementes de soja, a reduzida apropriação dos resultados da pesquisa determinou forte dependência da pesquisa realizada por instituições públicas, sobretudo pela EMBRAPA. Ou seja, é bastante comum por parte dos produtores o reaproveitamento de parte da safra como semente na safra seguinte, o que traz limitações claras para a apropriabilidade de investimentos em P&D na indústria de sementes de soja (LAZZARINI e NUNES, 1998).

Conforme Silveira (1985), no mercado de sementes de soja a característica comum é o grande número de cultivares disponíveis aos agricultores e a participação das cooperativas em quase todas as etapas da produção de sementes. Em todas as culturas de plantas autógamias (como a soja), a atuação do setor privado na geração de cultivares é limitada do ponto de vista da lucratividade exigida pela indústria de sementes. O interesse das cooperativas na introdução de novos

<sup>1</sup>Este trabalho fez parte da dissertação de mestrado, financiada pela Capes, defendida pelo primeiro autor e orientada pela segunda. Registrado no CCTC, IE-48/2006.

<sup>2</sup>Economista, Mestre (e-mail: fuck@ige.unicamp.br).

<sup>3</sup>Economista, Doutora, Professora do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp) e coordenadora do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT) (e-mail: bia@ige.unicamp.br).

cultivares e a realização de ensaios somente podem ser entendidos como uma busca de ampliação da influência dessas instituições junto aos agricultores, que permitem à mesma estabelecer uma ampla rede de serviços à montante e jusante da produção. Esse fato, todavia, confirma a importância fundamental do setor público na pesquisa e no desenvolvimento dessa semente.

Em 1975, foi criada a EMBRAPA Soja (denominação recente para o Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSO) em Londrina, Estado do Paraná. Ao longo de sua história, o programa de pesquisa da EMBRAPA Soja tem contribuído para expansão da fronteira agrícola em direção às regiões do cerrado do Brasil. A unidade realiza pesquisas com soja convencional, orgânica e transgênica. De modo geral, no mercado de sementes de soja, a pesquisa pública, juntamente com as cooperativas privadas de caráter coletivo, “tiveram e ainda têm um peso muito importante nos programas de melhoramento de cultivares, que são comercializados por meio de sistemas de parcerias com algumas empresas nacionais privadas” (SANTINI, 2002, p.86).

Após a aprovação da Lei de Proteção de Cultivares (LPC), em 1997, que garante a propriedade intelectual dos cultivares e obriga os produtores a pagarem *royalties* e taxas de utilização da tecnologia, observou-se a entrada de empresas transnacionais no mercado de sementes, inclusive no de soja. Na década de 1990, várias empresas nacionais de pequeno ou grande porte foram compradas ou absorvidas pelas multinacionais, principalmente aquelas detentoras de tecnologia de ponta na área de biotecnologia (WILKINSON e CASTELLI, 2000). A entrada da Monsanto no segmento de soja ocorreu em 1997, com a aquisição da empresa FT Sementes, proporcionando à empresa um importante programa de melhoramento.

Dentre as empresas nacionais dedicadas à produção de variedades de soja, as principais aquisições realizadas pelas transnacionais foram as seguintes: a Monsanto comprou a divisão de soja da FT Sementes e da Sementes Hatã; a Agr-Evo adquiriu a Sementes Ribeiral, produtora de sementes de soja e milho; e a DuPont adquiriu as empresas Pioneer, produtora de sementes de soja e milho, e a Dois Marcos Melhoramentos, produtora de sementes de soja (WILKINSON e CASTELLI, 2000).

Segundo Scatolin; Meirelles; Paula (2000), o mercado nacional de sementes de soja

pode ser definido como um oligopólio diferenciado, no qual as barreiras à entrada estão vinculadas ao acesso ao material genético e às capacidades técnicas e financeiras requeridas para produção e avaliação dos novos cultivares. Sendo um mercado dominado por poucos agentes, as estratégias e as formas institucionais das firmas, assim como o marco regulatório em que operam, desempenham um papel chave no seu comportamento. Dessa forma, como a LPC estabelece o pagamento de *royalties* para os usuários do produto, o processo de inovação passa a ser remunerado pelo mercado na medida em que seu produto é comercializado, sendo esse novo modelo de regulação mais atrativo para as empresas produtoras de variedades, principalmente as multinacionais. “Com isso, as condições de concorrência nesse setor se tornam mais difíceis para pequenas e médias empresas, na medida em que as grandes passam a definir o patamar de investimento e a tecnologia necessários para competir” (SCATOLIN; MEIRELLES; PAULA, 2000, p.332).

Referindo-se ao mercado brasileiro de sementes transgênicas, Bruch et al. (2005) analisam as barreiras à entrada no segmento, sendo elas: a) barreiras tecnológicas, as quais compreendem apropriabilidade (mediante a proteção da tecnologia - formalmente ou por segredo industrial), cumulatividade (ligada diretamente ao aprendizado, ao conhecimento tácito e às rotinas) e P&D (pois, sobretudo no caso da biotecnologia, tais atividades requerem grandes investimentos); b) barreiras de escala, nas quais se insere a escala de produção (por exemplo, para produzir uma nova variedade, a empresa necessita de um banco de germoplasma, dos materiais necessários à sua conservação e pesquisa e de uma estrutura que permita a multiplicação das sementes básicas) e publicitária (no geral, as grandes empresas despendem grandes gastos em publicidade e *marketing*, o que pode dificultar a entrada de novas empresas no segmento, seja pela força das marcas estabelecidas ou pelos elevados investimentos necessários à construção da imagem dos novos produtos junto aos consumidores); c) barreiras institucionais, as quais compreendem direitos de propriedade intelectual (subdivididos em patentes - Lei de Propriedade Industrial - e cultivares - LPC), segurança dos alimentos (que diz respeito à segurança dos compradores de sementes transgênicas e dos consumidores finais) e biossegurança (referente aos trâmites legais para pesquisa e comercialização

de sementes transgênicas); e d) escopo, que diz respeito às vantagens que muitas empresas multinacionais possuem ao organizar seus departamentos de P&D em escala global e da geração de sinergias tecnológicas e comerciais dos novos produtos e/ou processos.

Em meio a esse ambiente competitivo, com barreiras à entrada cada vez mais complexas e de difícil transposição para as pequenas sementeiras, as fundações de produtores de sementes se destacam na configuração produtiva da indústria de sementes no Brasil. Segundo Martinelli (2006), as fundações possuem um papel relevante no comércio e no processo de geração e difusão de inovação de novas sementes. As parcerias da EMBRAPA com as fundações permitem à Instituição *“testar suas cultivares nas mais variadas condições de solo, clima e manejo, obtendo assim informação crucial para o melhoramento das cultivares a partir dos feed-backs dos produtores dispersos em diversas regiões do Brasil”* (SCATOLIN; MEIRELLES; PAULA., 2000, p.330). Essas parcerias permitem à EMBRAPA adaptar suas cultivares às diferentes regiões produtoras, o que é fundamental em se tratando de um País com as dimensões geográficas do Brasil. Ao transferir tecnologia para as fundações, a EMBRAPA pode contribuir para a sobrevivência de empresas pequenas e médias tecnologicamente dinâmicas, e, com isso, executar sua função pública<sup>4</sup> (FUCK, 2005).

### 3 - MERCADO DE SEMENTES DE MILHO

O mercado nacional de sementes de milho é dominado pelas cultivares híbridas. Conforme Garcia e Duarte (2006), na safra 2004/05, cerca de 97% das sementes comerciais de milho eram de híbridos. Destes, 43% eram híbridos simples, 23% eram híbridos triplos e 31% eram

híbridos duplos (os híbridos simples têm maior potencial produtivo, ao passo que os híbridos duplos têm o menor potencial produtivo entre os híbridos). Os outros 3% das sementes comerciais de milho eram de materiais não híbridos (que apresentam menor potencial produtivo).

As sementes 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 - 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).

Entre 1981 e 1989, as quatro maiores empresas do segmento - Agrocere, Cargill, Braskalb e Pioneer - detiveram uma participação de 83% do mercado. No decorrer da década de 1990, houve apenas um rearranjo das parcelas retidas pelas diferentes empresas. A partir de 1997, ocorre um processo de desnacionalização da produção no segmento de milho híbrido. Após a compra da Agrocere, 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. A DuPont entrou na área de sementes comprando a Pioneer Hi-Breed International, maior produtora mundial desse 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 e CASTELLI, 2000).

Em relação à pesquisa pública, em 1976 foi implantada a EMBRAPA Milho e Sorgo (denominação recente para o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS), aproveitando a infra-estrutura existente do então Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro-Oeste (IPEACO), em Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais. No final da década de 1980, a EMBRAPA Milho e Sorgo estimulou alguns produtores de sementes a se associar à produção de sementes de milho híbrido gerado pela própria EMBRAPA, com base em cooperação mútua para levar esse material até a lavoura. Sem esse esforço, a EMBRAPA teria poucas oportunidades de difundir seus produtos no mercado junto com as multinacionais do setor, que

<sup>4</sup>As principais fundações parceiras da EMBRAPA Soja, no desenvolvimento de cultivares de soja (e trigo), são as seguintes: Fundação Pró-Sementes, Estado do Rio Grande do Sul; Fundação Meridional, Estado do Paraná; Fundação Vegetal, Estado do Mato Grosso do Sul; Fundação Triângulo, Estado de Minas Gerais; Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte “Irineu Alcides Bays” (FAPCEN), Estado do Maranhão; Fundação Centro Oeste, Estado do Mato Grosso; Fundação Bahia, Estado da Bahia. Além das fundações, a EMBRAPA mantém parcerias com outras instituições, como: CTPA - Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias, Estado de Goiás; EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Estado de Minas Gerais; e Agência Rural, Estado de Goiás (EMBRAPA, 2004).

têm seus próprios híbridos e, por isso, pouco interesse em divulgar a marca “BR” (WILKINSON e CASTELLI, 2000).

Assim, em 1989, foi formada a UNIMILHO, com 28 sementeiras associadas. Com sua formação, a EMBRAPA conseguiu levar a marca do milho híbrido BR 201 ao mercado, em um momento em que as empresas transnacionais concorriam com seus próprios híbridos. Com a boa aceitação de seu produto no mercado, a EMBRAPA conseguiu alterar a competitividade no mercado de milho, trazendo como resultado principal a baixa nos preços das sementes híbridas das transnacionais, além de influenciar a agenda de P&D das empresas líderes nesse mercado. Como os híbridos da EMBRAPA tinham (e têm) adaptação especial aos solos ácidos e pobres dos cerrados, eles rapidamente alcançaram 15% do mercado. Atualmente, a UNIMILHO é formada por treze sementeiras<sup>5</sup> e possui menor participação de mercado, fruto da ampliação da concorrência e da própria desarticulação da UNIMILHO (SANTINI, 2002; WILKINSON e CASTELLI, 2000).

Carvalho (2003, p.140) discute as causas da concentração no segmento de milho híbrido no Brasil. Para o autor, a falta de políticas industrial e de proteção às empresas nacionais explica muito mais a situação encontrada no segmento de sementes de híbridos de milho do que a adoção de direitos de melhorista (LPC). “*As estratégias de empresas internacionais se refletiram no Brasil na segunda metade da década de 1990 sem que as autoridades nacionais se contrapusessem estabelecendo políticas de defesa da concorrência e da indústria nacional*”.

Em meio a esse processo, Martinelli (2006) aponta que quatro empresas multinacionais (Monsanto, Syngenta, DuPont e Dow) dominam cerca de 90% do mercado nacional de mi-

<sup>5</sup>As empresas que formam a UNIMILHO são as seguintes: Geneze Sementes, Estado de Minas Gerais; Sementes Semel - Brasmilho, Estado de São Paulo; Sementes Biomatrix, Estado de Minas Gerais; Polato Sementes, Estado do Mato Grosso; Sementes Selegreões, Estado de São Paulo; Sementes Talismã, Estado de Goiás; Sementes Fortuna - Brasmilho, Estado de Minas Gerais; Planagri Sementes - Brasmilho, Estado de Goiás; Primaiz Sementes, Estado de Minas Gerais; Sementes Semear - Brasmilho, Estado de Minas Gerais; Agromen Sementes, Estado de São Paulo; Bonamigo Sementes, Estado do Mato Grosso do Sul; e Sementes Gemma, Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.unimilho.com.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2006. Maiores detalhes sobre a UNIMILHO serão apresentados na sequência deste artigo.

lho, enquanto a EMBRAPA, operando com a UNIMILHO, detém apenas 5% do mercado. Ainda segundo o autor, esse é “*um segmento de mercado oligopolizado, formador de preços, com um processo produtivo caracterizado por elevada integração vertical. A competitividade neste segmento ocorre por diferenciação, sendo a qualidade da semente mais importante que o seu custo*”. Por isso, a competição se assenta no constante lançamento de novos produtos atrelado à tecnologia de híbridos, que tem proteção biológica e, portanto, alta apropriabilidade.

No mercado de híbridos convivem grandes empresas ao lado de pequenas sementeiras. Estas últimas operam em segmentos e nichos de mercado de alcance local, regional e com especificidades, cujas características não interessam às empresas líderes (WILKINSON e CASTELLI, 2000). A forma de atuação da EMBRAPA nesse mercado, através da UNIMILHO, permite que pequenos produtores continuem competindo, o que revela, diferentemente do que ocorre no mercado de sementes de soja, que a Instituição atende um público marginal que, de outra forma, estaria fora do mercado. Ou seja, enquanto IPP, a EMBRAPA executa sua função pública tanto no mercado de sementes de soja como no mercado de sementes de milho. Sua forma de atuação é diferente nesses mercados, refletindo suas diferentes formas de organização características, como acima foi assinalado.

#### 4 - PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL NO SEGMENTO DE SOJA E MILHO HÍBRIDO

A LPC, promulgada em 1997, viabiliza a apropriação de inovações e garante a propriedade intelectual sobre os cultivares, permitindo a cobrança de *royalties* e taxas tecnológicas. No segmento de soja, entende-se que a lei favoreceu a onda de fusões e aquisições ocorrida no final da década passada (SANTINI, 2002; CARVALHO, 2003; WILKINSON e CASTELLI, 2000).

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 (especialmente as dos Estados de Minas Gerais, Goiás e Rio Gran-

de do Sul), 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. Por outro lado, uma nova relação, que se estabeleceu após a instituição da LPC e em decorrência dela, foi aquela entre a EMBRAPA e o setor de produção de sementes, que passou a investir na geração de cultivares em troca da exclusividade de produção e comercialização das sementes durante determinado tempo.

No caso das variedades transgênicas (como a soja RR, que será explicada na seqüência), a proteção ainda não foi definida no âmbito das leis de Propriedade Industrial e de Proteção de Cultivares. A própria cobrança de uma taxa tecnológica espelha essa situação. O que ocorre é uma expectativa de direito conjugado com um arranjo entre a EMBRAPA e a Monsanto, isso se fez pela impossibilidade de se cobrar *royalties* por patente sobre o organismo modificado. Então, a EMBRAPA fica com a parte legal (cobrança de *royalties* pela cultivar, o que está de acordo com a LPC) e a Monsanto monta acordos com os produtores para cobrança de uma taxa tecnológica (CARVALHO, 2003).

Em relação aos atores envolvidos no mercado nacional de sementes de soja, os dados da safra 2000/01 revelam que os principais titulares de cultivares protegidas de soja foram as instituições públicas de pesquisa nacional (com 39%), as empresas privadas estrangeiras (38%) e as organizações de produtores ou fundações a elas ligadas (20%). As empresas nacionais e as universidades detiveram posições marginais, participando com 1,5% cada do total de cultivares protegidas (EMBRAPA, 2002). Nesse cenário, a EMBRAPA foi o agente econômico de maior relevância na produção de sementes protegidas de soja.

A análise do impacto da LPC no segmento de sementes de soja mostra que, de um lado, houve redução da participação das empresas nacionais no mercado e ampliação das empresas multinacionais devido, principalmente, à compra do programa de soja da FT Sementes pela Monsanto, que resultou na formação da Monsoy. Por outro lado, há uma redefinição do espaço de intervenção pública, por meio das

estruturas de pesquisas oficiais. Essa redefinição não implicou em perda de importância da pesquisa pública, pelo contrário, levou a uma nova forma de atuação. As articulações com parceiros tradicionais públicos passaram a ganhar uma mediação, que são as fundações, incisivamente presentes no segmento de soja (CARVALHO, 2003).

No mercado de sementes de milho, a EMBRAPA também estabelece parcerias com a iniciativa privada para, entre outras coisas, ampliar sua participação no mercado. Contudo, o mercado de sementes de milho no Brasil apresenta características distintas, sobretudo quanto à forma de apropriabilidade e ao lançamento de novos produtos. As sementes de milho utilizadas no Brasil, sobretudo nas lavouras comerciais, são predominantemente de híbridos. O maior custo de produção decorrente da utilização de sementes de híbridos é compensado pela produção na colheita. Isso porque o grão gerado por esse tipo de semente (o milho colhido pelo produtor) rende 10% a 40% menos. Ou seja, o produtor sente-se obrigado a comprar a semente todo o ano. O mercado de híbridos é, então, o que dá mais espaço para inovações, sendo dominado pelo setor privado, com destaque para as empresas multinacionais. Já a proteção à propriedade intelectual desse tipo de cultivar é feita fundamentalmente por meio de segredo de linhagens.

Embora híbridos tenham o sistema de proteção biológica, a EMBRAPA optou por proteger as linhagens adicionalmente com *fingerprinting* e registro em cartório por entender que assim caracterizaria as linhagens como ativos da empresa, cujos direitos podem ser explorados em diferentes arranjos. Esse procedimento não tem sido usado por outras empresas, que preferem manter o segredo e não proteger as suas linhagens. A portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) exige que seja fornecida uma amostra viva da cultivar que se está protegendo. Com isso, quebra-se o segredo, razão da não proteção, segundo Fuck (2005) (a partir de entrevistas realizadas).

Carvalho (2003) ressalta duas importantes características do mercado de sementes de milho. A primeira delas é que as cultivares protegidas representam uma parcela reduzida do total de cultivares utilizadas como sementes. O total de cultivares protegidas utilizadas como sementes na safra 2000/01 não alcançou os 3%, enquanto a participação da produção de semen-

tes originada de cultivares em questão foi de 0,6%. A segunda característica diz respeito aos titulares das cultivares protegidas, sendo 90% IPPs e 10% de cooperativas de produtores agrícolas. Das cultivares que tiveram produção de sementes aprovadas, todas têm a EMBRAPA como titular. Ou seja, as empresas não protegem suas inovações em novas cultivares de milho pela LPC, visto que as cultivares de milho que tipicamente são utilizadas pelas empresas privadas são as híbridas, para as quais a proteção mais efetiva é a propiciada pelo segredo ou informação não revelada (CARVALHO, 2003).

Ainda segundo Carvalho (2003), esse é um contexto cuja alteração dependerá da incorporação de variedades transgênicas. Isso porque, embora a proteção para inserção do gene se dê sob a égide da Lei de Propriedade Industrial, a cultivar que receber o gene deve ser identificada e protegida. Assim, as estratégias das empresas líderes no segmento de híbridos de milho terão forte influência na decisão de utilização da proteção de cultivares.

Carvalho (2003) também ressalta que o processo de concentração verificado no segmento de sementes de milho híbrido não deve ser confundido como decorrente do processo de reconhecimento de direitos de proteção de cultivares no Brasil. O fato desse processo de concentração ter ocorrido concomitantemente à implantação da legislação de proteção às inovações em plantas, ao final da década de 1990, não estabelece uma relação de causa e efeito. Entende-se que a concentração ocorreu devido às características do próprio mercado e pela estratégia das empresas líderes, e não devido à mudança institucional.

Sobre o desenvolvimento de variedades transgênicas de milho, Fuck (2005, a partir de entrevistas realizadas) relata que a EMBRAPA Milho e Sorgo está desenvolvendo pesquisas para 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). A expectativa é que, no sistema de plantio direto, os produtores possam optar pelo milho transgênico resistente a herbicida, dado que ele poderá ser mais vantajoso. No caso de pragas, a principal é a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), seguida do elasm (*Elasmopalpus lignosellus*). Como essas pragas não são importantes no hemisfério norte, os BTs

importados podem não ter tanta efetividade para o controle da lagarta do cartucho. Ao mesmo tempo, essa praga tem, atualmente, resistência a uma série de inseticidas e pode também ter resistência para o transgênico. Assim, o manejo de pragas também será muito importante. A adoção do OGM vai ser maior em áreas de maior ocorrência da praga e onde os problemas mencionados são maiores.

Na avaliação de Garcia e Duarte (2006), existem dois fatores relevantes que podem afetar o processo de adoção das cultivares transgênicas de milho resistente a pragas. A primeira é a existência de processos alternativos de controle das pragas, sendo que o custo desses tratamentos alternativos estabelece o limite superior do preço máximo a ser pago pelos agricultores pelo uso da tecnologia transgênica. A segunda é a dependência de fatores variáveis de clima (principalmente precipitação) que determinam o nível potencial de prejuízos na cultura de milho em decorrência do ataque da lagarta. Dessa forma, a utilização de cultivares de milho com transformação BT pode ser encarada como um seguro contra a ocorrência do ataque dos insetos praga<sup>6</sup>.

Em vista disso, Garcia e Duarte (2006) consideram que a maior probabilidade de aceitação das cultivares transgênicas de milho com BT é em regiões onde ocorre um grande potencial de ataque da lagarta do cartucho e por agricultores que conduzem lavouras de milho que utilizam sistemas de produção voltados para obtenção de altos rendimentos agrícolas. Os programas de melhoramento genético de milho das empresas privadas são justamente voltados a produtores com tal perfil (de alto investimento). Por outro lado, os programas públicos como o da EMBRAPA “representam uma forma de manter a diversidade da oferta e atender aos agricultores que não considerem a necessidade de utilizar cultivares geneticamente modificados” (p. 9-10).

## 5 - RELAÇÃO EMBRAPA/MONSANTO

A Monsanto foi a pioneira no segmento de mercado de produtos geneticamente modifi-

<sup>6</sup>Segundo os autores, isso difere do caso dos transgênicos com resistência ao herbicida glifosato, “onde existe a certeza da ocorrência de plantas invasoras e o controle delas é efetuado após o seu aparecimento, com o uso de um herbicida de amplo espectro e de baixo custo” (p. 8).

cados ao desenvolver uma linha de sementes transgênicas, com destaque para a *Roundup Ready* (RR), uma semente de soja com maior resistência ao principal produto da empresa, o herbicida *Roundup*, à base de glifosato. Conforme apontado por Santini (2002), a entrada da Monsanto no segmento de milho no Brasil ocorreu em 1997, com a compra da Agrocerec, empresa de capital nacional mais antiga e líder no mercado de milho. No caso da soja, a entrada da empresa no mercado de sementes de variedades também ocorreu em 1997, com a aquisição da FT Sementes. Tal aquisição foi parte das estratégias da Monsanto em ganhar mercado na área de sementes, após os pesados investimentos em P&D de biotecnologia.

Conforme Lazzarini e Nunes (1998), esse fato reforça a idéia de que os elevados montantes de recursos envolvidos no processo de P&D em genética, especialmente com a crescente importância do uso de biotecnologia, deve induzir naturalmente a uma maior concentração na indústria de sementes. Até mesmo empresas públicas deverão readequar seu processo de inovação tecnológica de forma a acompanhar a nova dinâmica do mercado, com os elevados investimentos trazidos por empresas privadas.

No caso da soja RR, existe um acordo de cooperação técnica firmado entre a EMBRAPA e a Monsanto em 1997. Por meio desse contrato, a EMBRAPA obteve suporte legal para conduzir pesquisa de avaliação de eficiência do gene e da construção gênica da soja resistente ao herbicida à base de glifosato e concluiu que essas tecnologias da Monsanto são eficientes tecnicamente. Com base nos resultados obtidos, a EMBRAPA decidiu desenvolver cultivares de soja transgênica resistentes a herbicida à base de glifosato, que seriam protegidas em nome exclusivo da EMBRAPA. Em março de 2000, após a cooperação técnica entre as duas empresas, foi assinado o contrato comercial que possibilitaria à EMBRAPA colocar no mercado suas cultivares de soja transgênica. Entre outros, seria necessário que os parceiros indicados pela EMBRAPA assinassem com a Monsanto um contrato de licenciamento para uso comercial da tecnologia Monsanto. De modo semelhante ao de soja convencional, o projeto de desenvolvimento de cultivares de soja transgênica deveria ser realizado em parceria com produtores de sementes e fundações. Com fundamento na LPC, todas as cultivares transgênicas obtidas pela EMBRAPA

seriam protegidas exclusivamente em seu nome<sup>7</sup>.

Por outro lado, a tecnologia da Monsanto já está protegida em seu nome no Brasil com fundamento na Lei de Propriedade Industrial. Os produtores de semente licenciados individualmente pela EMBRAPA, após assinarem o contrato de licenciamento com a Monsanto, pagariam *royalties* à EMBRAPA pelo uso da cultivar protegida em seu nome. A Monsanto receberia dos produtores de sementes parceiros da EMBRAPA uma taxa pelo uso de sua tecnologia. Essa taxa tecnológica é um acordo, não um licenciamento clássico. Esse acordo é importante para os de produtores, especialmente para os de soja exportada, já que a Monsanto pode embargá-la nos portos de destino, alegando infração de direitos.

O valor dessa taxa é negociado entre os produtores de sementes e a Monsanto. Os produtores de soja que usassem as variedades transgênicas desenvolvidas pela EMBRAPA poderiam usar qualquer herbicida cujo princípio ativo seja o glifosato, hoje de domínio público<sup>8</sup>, desde que o produto seja registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Vale destacar que as duas empresas mantêm sua completa autonomia. O interesse da Monsanto reside na possibilidade de um aumento da venda do herbicida *Roundup*, na medida em que sejam produzidos cultivares resistentes, e no recebimento da taxa tecnológica. A EMBRAPA, por sua vez, teve acesso ao gene RR de propriedade da Monsanto (a EMBRAPA considerou imprescindível também participar da oferta dessa tecnologia).

Em meio a esse ambiente de parcerias institucionais, Carvalho (2003) ressalta a importância dos mecanismos de proteção ao analisar o processo de co-evolução entre as estruturas institucionais, as estratégias dos agentes econômicos e os processos de coordenação organizacional. As trajetórias dos principais agentes (pesquisa pública, empresa multinacional e organização de produtores rurais) são complementares e articuladas em um ambiente altamente competitivo. Nesse sentido, a expansão da Monsanto no

<sup>7</sup>Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2003.

<sup>8</sup>Segundo Kageyama et al. (1990), citados por Carvalho (2003), o glifosato, princípio ativo do herbicida cuja patente era da Monsanto, foi, em determinado momento, nacionalizado pela empresa Nortox. A Monsanto perdeu os direitos sobre o produto por não ter cumprido o prazo de três anos concedido pelo INPI para produzi-lo no Brasil. A legislação da época punia com a perda dos direitos proprietários a não exploração da patente.

segmento de sementes de soja no Brasil não desaguou em um processo de desnacionalização. Isso foi possível em decorrência do processo de coordenação da pesquisa pública no segmento em questão, assim como da presença de organização de produtores. Mesmo com a forte presença da Monsanto no mercado, a presença majoritária é ocupada pela EMBRAPA, individualmente e para o conjunto de seus parceiros, o que confirma a hipótese defendida pelo autor de que os mecanismos de proteção à propriedade intelectual são fundamentais para a organização e coordenação da pesquisa agropecuária e podem fortalecer a institucionalidade da pesquisa pública, e não o contrário.

Acredita-se que houve ganho na efetividade da atuação da EMBRAPA, a partir das relações que estabelece com outros atores do ambiente do agronegócio (Monsanto, fundações de produtores, institutos de pesquisa estaduais etc.), e isso permite o cumprimento de sua função pública. A partir disso, havendo melhor interação com os demais atores, as ações da EMBRAPA como IPP são fortalecidas, melhorando sua atuação no mercado de sementes de soja.

## 6 - RELAÇÃO EMBRAPA/UNIMILHO

Como dito, a UNIMILHO foi criada em 1989 com o apoio da EMBRAPA. A parceria EMBRAPA e UNIMILHO é exemplo de sucesso e já foi reconhecida pelo Banco Mundial como integração pública e privada modelo a ser seguido pelos Países em desenvolvimento<sup>9</sup>. São vários os benefícios decorrentes de sua formação. Conforme sintetiza Machado Filho (1995), a EMBRAPA cumpre suas funções de gerar e difundir tecnologia, oferecendo produtos de pesquisa, além de gerar recursos para suas atividades, diminuindo a dependência de recursos públicos. Desenvolve também a capacitação nacional em termos de pesquisa em melhoramento de milho em ambiente tropical, podendo ainda exportar essa tecnologia para outros Países. Os franqueados (as empresas sementeiras que compõem a UNIMILHO) se beneficiam do sistema na medida em que se torna viável a participação no segmento de mercado de sementes melhoradas, que seria impossível de outra forma, pela alta competitivi-

dade do setor e os altos investimentos em pesquisa. O autor destaca o suporte dado pela equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos da EMBRAPA, com a conseqüente transferência de capacitação técnica, além do suporte em termos mercadológicos oferecido pela UNIMILHO.

Já os produtores de milho se beneficiam por poderem se utilizar de sementes melhoradas a um custo relativamente baixo, tendo com isso um *upgrading* tecnológico. A principal evidência para tanto é a velocidade e a área de abrangência com que o produto BR foi adotado pelos agricultores, atingindo ao mesmo tempo toda a região produtora para a qual tal produto foi recomendado. Sem a formação da UNIMILHO, “a EMBRAPA não teria condições de difundir de maneira tão ampla seus produtos, para benefício final dos agricultores. Por outro lado, os franqueados não teriam condições técnicas e financeiras de atuarem num mercado fortemente concentrado, dominado por grandes empresas” (MACHADO FILHO, 1995, p.19).

A UNIMILHO concentra suas operações nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Dadas as características do milho híbrido que comercializa (grande adaptabilidade aos cerrados), os Estados de Minas Gerais e Goiás ganham relevância. Para a EMBRAPA, interessa a maior cobertura geográfica e capilaridade das redes de comercialização e distribuição possíveis, justamente para evitar a competição entre os licenciados. Essas redes de distribuição, comercialização e assistência técnica são vantagens competitivas importantes para a UNIMILHO. Essa importância deriva do caráter local/regional das empresas associadas, o que lhes permite trabalhar de forma diferenciada, em função de cada região e do tipo de clientela a que serve. A localização das Unidades Beneficiadoras de Sementes também é considerada vantagem importante, pois se encontram na área de expansão de cada empresa associada (CARVALHO, 1996). O mesmo autor destaca que o licenciamento não deve ser visto apenas do ponto de vista do produto em si, mas ainda do acesso à P&D levado a termo na EMBRAPA.

A formação da UNIMILHO permitiu à EMBRAPA intervir no mercado de sementes e, com isso, evitar que o mesmo fosse totalmente dominado por empresas transnacionais. Para que a EMBRAPA continue atuante nesse mercado (e também em outros), entende-se que as mudanças em curso na direção da Instituição devem

<sup>9</sup>Disponível em: <<http://www.unimilho.com.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2006.

priorizar maior capacitação em novas tecnologias (na biotecnologia, em especial) e maior interação com o setor privado.

## 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões aqui realizadas revelam que a EMBRAPA vem executando suas funções públicas de diversas maneiras. Antes da LPC, a EMBRAPA manteve-se hegemônica no mercado de soja na ausência de direito de propriedade, exercendo sua função pública ao cobrar um preço baixo pela semente produzida e ao desenvolver novas variedades para atender diferentes regiões produtoras. Quando ocorreu a mudança no regime de propriedade, houve mudança também na percepção da EMBRAPA em relação ao seu papel no mercado de sementes. A instituição passa a considerar estrategicamente seu portfólio de sementes como um ativo, que é valorizado por meio da cobrança de *royalties*, e passa a formular acordos que preservam sua função pública e mantêm seus ativos (banco de germoplasma) em seu poder. A partir disso, e tendo uma visão estratégica de como exercer sua função pública, a Instituição estabelece parcerias com empresas multinacionais (como a Monsanto) e com fundações de produto-

res, visando o desenvolvimento de novas cultivares e a sua própria permanência na condição de líder nesse mercado de sementes.

No mercado de sementes de milho, tradicionalmente dominado pela iniciativa privada, devido à maior apropriabilidade do esforço inovativo, a LPC, justamente por isso, não teve papel tão significativo. Contudo, nos últimos anos, houve profunda desnacionalização das empresas que compõem o setor. Nesse momento de acirramento da concorrência, as empresas nacionais, organizadas em torno da UNIMILHO, podem se favorecer da tecnologia desenvolvida pela EMBRAPA e, com isso, permanecer competitivas, mesmo que seja atuando em segmentos marginais do mercado. Nesse caso, mais do que uma estratégia puramente competitiva, a atuação da EMBRAPA é necessária para o atendimento de pequenos produtores e, também, para que esse segmento não seja totalmente dominado por empresas transnacionais - apesar de atualmente a participação da UNIMILHO não ser tão significativa no mercado. Além disso, o desenvolvimento de sementes transgênicas de milho por parte da EMBRAPA pode ter boa aceitação entre os produtores, o que pode favorecer a ampliação de mercado por parte da UNIMILHO e, também, ofertar aos produtores cultivares de melhor desempenho.

## LITERATURA CITADA

BRUCH, K. L. et al. Barreiras à entrada no mercado brasileiro de sementes transgênicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005. 20 p. CD ROM.

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

\_\_\_\_\_. **Proteção de cultivares no contexto de outros mecanismos de apropriabilidade**: possíveis impactos no mercado brasileiro de sementes. 1996. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **A produção de sementes no Brasil**: relatório da safra 2000/2001. Brasília: Embrapa/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Abrasem, 2002.

\_\_\_\_\_. **Relatório da gestão 2003**. Brasília: Embrapa Soja, 2004.

FUCK, M. P. **Funções públicas e arranjos institucionais**: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil. 2005. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

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, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2006. 11 p. CD ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro. v. 18, n. 6, jun. 2006.

JAMES, C. **Executive summary of global status of commercialized biotech/GM crops**: 2005. Ithaca, NY: ISAAA, 2005. (ISAAA Briefs, n. 34).

LAZZARINI, S. G. ; NUNES, R. Competitividade do sistema agroindustrial da soja. In: FARINA, E. M. M. Q; ZYLBERSTAJN, D. (Org.). **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: Pensa/FEA/USP, 1998. v. 5, p. 194-420.

MACHADO FILHO, C. A. P. **Embrapa**: franquia em genética vegetal - novas modalidades de transferência de tecnologia. São Paulo: PENSA/USP, 1995.

MARTINELLI, O. **Relatório setorial preliminar**: setor sementes. Diretório da Pesquisa Privada (DPP). Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/portaldpp>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

SANTINI, G. **A reestruturação da indústria de sementes no Brasil**: o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja. 2002. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos.

SCATOLIN, F.; MEIRELLES, G.; PAULA, N. **Arranjo produtivo local**: o caso da soja no Paraná. Arranjos Produtivos do Complexo Soja Paranaense. Projeto de Pesquisa: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Estudos Empíricos. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2000. (Nota Técnica 19).

SILVEIRA, J. M. F. J. da. **Progresso técnico e oligopólio**: as especificidades da indústria de sementes no Brasil. Campinas: Unicamp/IE, 1985.

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

### **ATUAÇÃO DA EMBRAPA NOS MERCADOS DE SOJA E MILHO** **Por que Manter Instituições Públicas de Pesquisa no Brasil?**

**RESUMO:** *A realização da pesquisa de novas variedades de soja e milho pela EMBRAPA tem como um dos reflexos mais importantes a intervenção pública no mercado dessas sementes. Ao participar desses mercados, a EMBRAPA não só amplia a concorrência, mas também ocupa importantes espaços estratégicos, dada a importância dessas culturas para agricultura nacional. Apresentam-se neste artigo as principais características dos mercados de sementes de soja e milho, as formas de proteção da propriedade intelectual nesses segmentos e as relações entre a EMBRAPA e outros importantes atores privados que atuam nesses mercados.*

**Palavras-chave:** *mercado de sementes, P&D agropecuária, arranjos institucionais, relações público-privado, intervenção estratégica.*

### **EMBRAPA'S PERFORMANCE IN THE SOYBEAN AND CORN MARKETS** **Reasons for Maintaining Public Research Institutions in Brazil**

**ABSTRACT:** *The research work by the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) into new soybean and corn varieties illustrates one of the most significant public interventions in the mar-*

*ket of these kinds of seeds. By participating in these markets, Embrapa not only enhances competition, but also holds important strategic positions, given the importance of these cultures to Brazil's agriculture. In this article, we will present the principal characteristics of the national soybean and corn markets, the forms of protection for intellectual property in these segments and the relationships between Embrapa and other important private actors acting in these markets.*

**Key-words:** *seed market, R&D, agriculture, institutional arrangements, public vs. private relationships, strategic intervention.*

---

Recebido em 23/06/06. Liberado para publicação em 23/08/06.