

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

*Marcos Paulo Fuck¹
Maria Beatriz Bonacelli²*

Resumo: A diversidade de atores que compõem o processo de pesquisa científica e tecnológica, seus diferentes interesses e suas múltiplas formas de interação evidenciam diversos elementos interessantes para o estudo da forma de organização do processo inovativo, sobretudo no que se refere às formas de apropriação dos novos conhecimentos gerados. No caso dos mercados de sementes de soja, milho e trigo, essas questões estão muito presentes devido, sobretudo, às grandes mudanças que vêm ocorrendo nos ambientes técnico-científico, institucional e legal. O entendimento dessas questões favorece a elaboração de políticas que visem fortalecer o Sistema Setorial de Ciência, Tecnologia & Inovação Agrícola.

Palavras-Chave: Mercado de Sementes, P&D Agropecuária, Relações Público-Privado

APPROPRIATION, INNOVATION AND ORGANIZATION IN THE BRAZILIAN AGRICULTURAL SECTOR: OBSERVATIONS FROM THE SEED MARKETS OF SOY, CORN AND WHEAT

Abstract: The diversity of actors which compose the process of scientific and technological research, their different interests and multiple forms of interaction provide several interesting elements to study the way in which the innovative process is organized, mainly regarding the way newly generated knowledge is appropriated. In the case of the seed markets of soy, corn and wheat, these issues are highly present, mainly due to the significant changes taking place in the technical-scientific, institutional and legal environments. Understanding such issues enables the elaboration of policies aimed at strengthening the Sectorial System of Science, Technology and Agricultural Innovation.

Key-words: Seed Market, R&D Agriculture, Public vs. Private Relationships.

JEL: O32; O34; Q13; Q16

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

¹ Doutorando em Política Científica e Tecnologia (DPCT/IG/Unicamp) e Pesquisador Associado do Grupo de Estudos sobre a Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT/Unicamp). Endereço eletrônico: fuck@ige.unicamp.br

² Professora do Depto de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp) e Coordenadora do Grupo de Pesquisa sobre a Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT/Unicamp). E-mail: bia@ige.unicamp.br; www.ige.unicamp.br/geopi.

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.

2 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.

3 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/obtentores³, 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.

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 (2008), 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 Mudas (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.

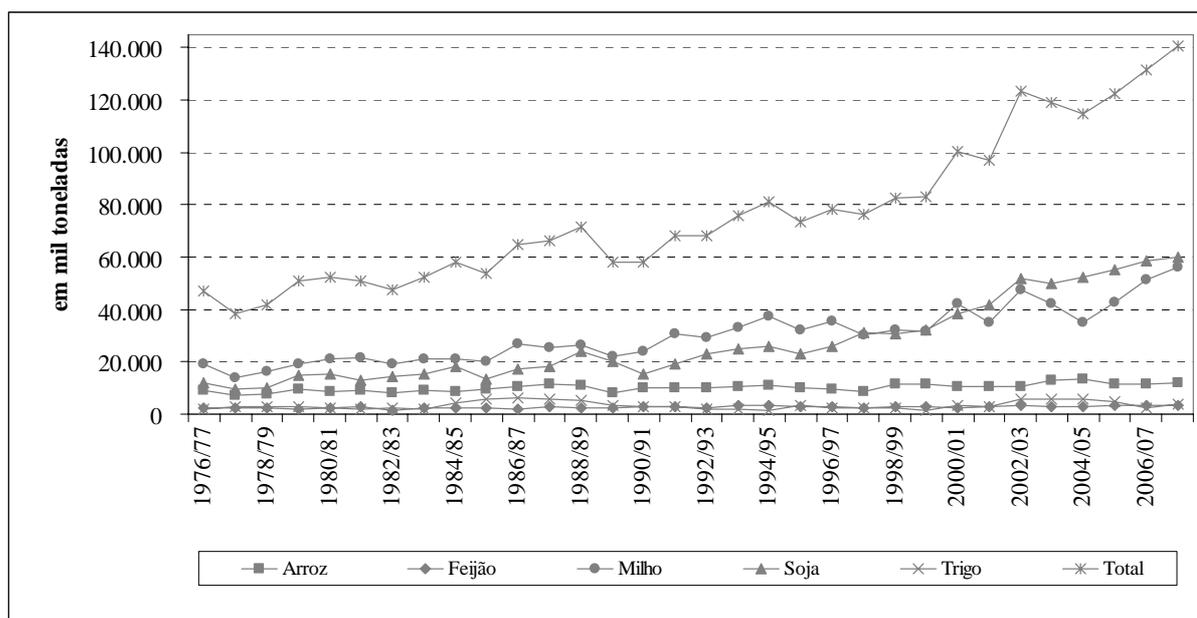
³ No geral, os melhoristas são os pesquisadores que desenvolvem os trabalhos de melhoramento vegetal. São os responsáveis pelo desenvolvimento das cultivares. Segundo estabelece a LPC, o melhorista é “a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais” (Art. 3). 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).

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.

4 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

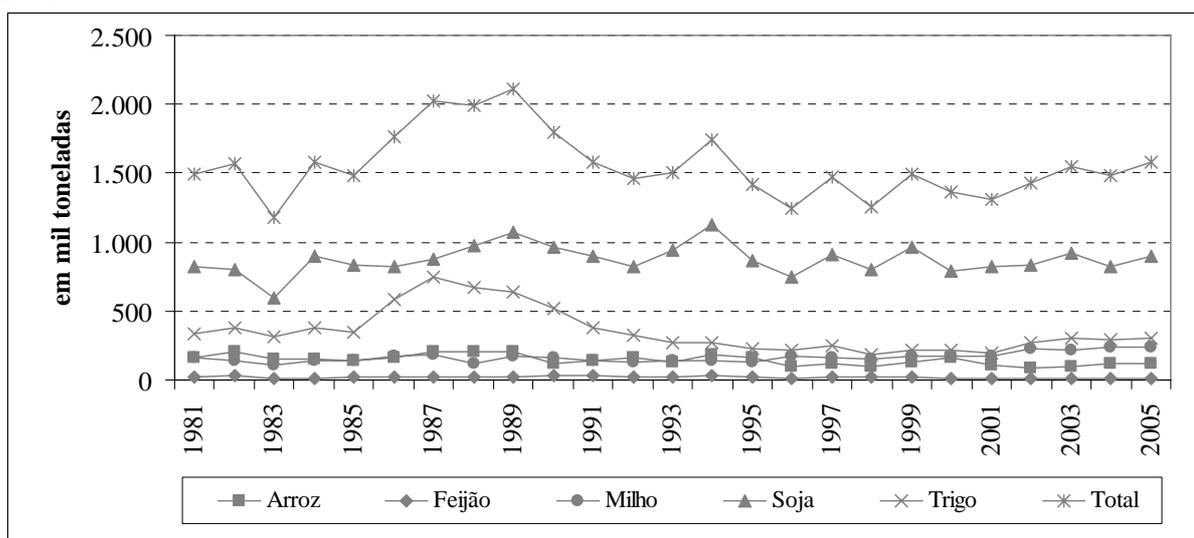
O aumento da produção brasileira de grãos, ainda que tenha se beneficiado pelo incremento da área plantada, se deve principalmente ao aumento expressivo da produtividade verificado ao longo das últimas décadas. A incorporação progressiva de novas áreas para a agricultura permitiu que se chegasse à colheita 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 a 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 Mudanças (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 triticultura 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.

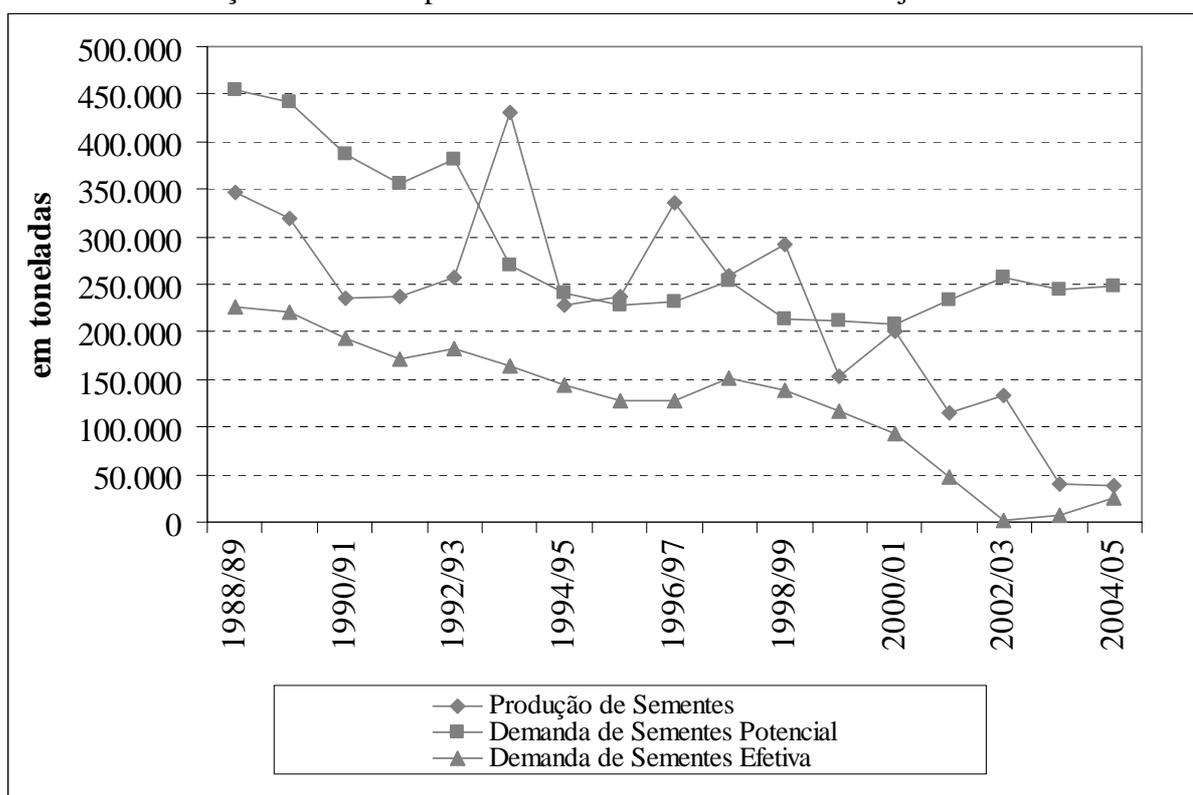
5 AS CARACTERÍSTICAS DO MERCADO BRASILEIRO DE SEMENTES DE SOJA, MILHO E TRIGO

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 produzem 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 a 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 germoplasma⁴.

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 Soja⁵, 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).

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

⁴ Germoplasma, segundo Wilkinson & Castelli (2000), "é o conjunto de genes encontrados numa população ou, de forma mais ampla, num conjunto de populações".

⁵ 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.

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.

6 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>	119	76	14	8	217
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>	97	17	41	31	186
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>	35	8	27	3	73
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>	41	6	2	0	49
4.1 - Públicas/Públicas	23	1	0	0	24
4.2 - Privadas/Privadas	0	5	0	0	5
4.2 - Mistas (Públicas/Privadas)	18	0	2	0	20
<i>Total (1+2+3+4)</i>	292	107	84	42	525

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 a 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, devem 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 Agrônomo 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).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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**. Pelotas: Editora Becker & Peske, 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>, Acesso em: 29 abr. 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> 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 maio 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> 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, v. 11, out/dez. 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>, Acesso em: 15 fev. 2008.

NOGUEIRA, A. C. L., O mercado de sementes de soja: evolução recente e perspectivas. **Informações Fipe**, ed. 302, nov. 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), p. 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: FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Org.). **Competitividade no Agribusiness Brasileiro**. São Paulo: Pensa/FEA/USP, 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.