

PROPRIEDADE INTELECTUAL, ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS E MECANISMOS DE APROPRIAÇÃO ECONÔMICA DO ESFORÇO DE INOVAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO DE SEMENTES*

Sergio Medeiros Paulino de Carvalho

Política Científica e Tecnológica, Unicamp / Pesquisa Agropecuária, Pesagro – Rio

Caixa Postal 6.152, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil

e-mail: sergio@ige.unicamp.br

Lavinia Davis Rangel Pessanha

Departamento de Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade,

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

e-mail: laviniap@uol.com.br

RESUMO O artigo discute a apropriação econômica do esforço de inovação no mercado brasileiro de sementes dentro de uma perspectiva teórica de cunho neoschumpeteriano. Para tanto, é feito um relato histórico da conformação dos mecanismos de apropriação, levando em conta a especificidade decorrente das novas possibilidades abertas pela biotecnologia. A utilização combinada de mecanismos jurídicos com estratégias empresariais visando à apropriação da inovação pelas empresas no mercado de sementes é analisada a partir do marco conceitual explicitado acima. Essa análise crítica é aplicada ao mercado de sementes do Brasil dentro de um exercício prospectivo dos impactos das Leis de Proteção de Cultivares e de Propriedade Industrial aprovadas no final dos anos 90. Esse exercício traduz-se em recomendações de política pública setorial, cabendo destacar a necessidade de regulação do mercado de sementes, seja de forma direta, seja através de políticas tecnológicas, o que reforça a necessidade de uma ação mais idiossincrática por parte das instituições públicas de pesquisa, em particular a Embrapa.

Palavras-chave: direitos de propriedade intelectual, mercado brasileiro de sementes, biotecnologia, inovação, indústria sementeira

* Os autores agradecem as valiosas contribuições dos pareceristas anônimos ao texto, cujas observações foram incorporadas ao artigo.

**INTELLECTUAL PROPERTY, ENTREPRENEURIAL STRATEGIES,
AND MECHANISMS OF ECONOMIC APPROPRIATION IN THE
EFFORT TOWARD INNOVATION IN THE BRAZILIAN SEED MARKET**

ABSTRACT From a neo-Schumpeterian theoretical viewpoint, this article discusses economic appropriation in an effort toward innovation in the Brazilian seed market. For that purpose, a historical account is provided of the configuration of appropriation mechanisms, taking into account the specificities resulting from the new possibilities created by biotechnology. The joint use of legal mechanisms and entrepreneurial strategies by companies in the seed market, with a view to appropriating innovations, is analyzed from the perspective of the aforementioned conceptual framework. This critical analysis is applied to the Brazilian seed market through a prospective examination of the impact exerted by laws on Protection of Varieties and on Industrial Property passed in the late nineties, and it translates into recommendations for public policy in the sector. In that context, the paper stresses the need to regulate the seed market, either directly or through technological policies, and therefore the need for more specific and clearly defined action by public research institutions, particularly Embrapa.

Key words: intellectual property rights, Brazilian seeds market, biotechnology, innovation, seeds industry

INTRODUÇÃO

Atualmente, assiste-se a um intenso debate sobre as implicações da entrada de sementes geneticamente modificadas no mercado. De um lado, os representantes das empresas transnacionais que investiram no desenvolvimento dessas tecnologias defendem o ponto de vista de que essas sementes atendem aos interesses de um segmento específico de produtores agrícolas, altamente tecnificados e competitivos, que já vêm utilizando sementes híbridas ou variedades, cuja garantia de padrão de qualidade exige a compra de novas sementes a cada replantio. As organizações ambientalistas e de consumidores, por outro lado, alertam para o fato de que os riscos da introdução das sementes transgênicas no meio ambiente, bem como os riscos da utilização de produtos geneticamente modificados para fins de alimentação, ainda não estão totalmente determinados, o que as leva a se posicionarem contra a comercialização destes insumos.

Tal debate reflete uma longa história de desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e produtos inovadores no campo das denominadas novas biotecnologias. Todo processo de inovação tecnológica traz consigo uma disputa pela apropriação econômica dos resultados pelos esforços da inovação por ocasião de sua entrada no mercado que, entretanto, se faz mais acirrada no caso de sementes melhoradas, organismos vivos e auto-reprodutíveis por natureza. Este artigo tem por objetivo discutir a apropriação econômica do esforço de inovação no mercado brasileiro de sementes, onde se colocam em jogo no presente momento instrumentos de propriedade intelectual, estratégias empresariais e outros mecanismos.

A primeira seção apresenta um breve histórico dos instrumentos de apropriação do esforço de inovação em plantas e implicações da sua conformação, e a constituição do mercado internacional de sementes no período atual, em que as disputas se intensificam em função das novas possibilidades biotecnológicas.

A segunda seção reflete sobre o sentido dos esforços de apropriação econômica nos setores baseados nas ciências da vida, entre os quais se coloca o de sementes, sob o prisma do significado dos instrumentos de propriedade intelectual na constituição das estratégias empresariais. A terceira seção examina mais detalhadamente a questão da apropriação no mercado de sementes, destacando as suas especificidades.

A quarta seção apresenta a história da legislação de propriedade intelectual para o setor de sementes no Brasil e discute suas peculiaridades, incluindo o registro do posicionamento dos principais atores — privados, civis e governamentais — envolvidos com o tema. A quinta seção constitui um exercício prospectivo sobre as perspectivas para o mercado brasileiro de sementes, à luz das questões levantadas nas seções anteriores. Ao final, na sexta seção, traçamos nossas considerações finais e apresentamos algumas recomendações de políticas públicas para o setor.

1. HISTÓRICO DOS INSTRUMENTOS DE APROPRIAÇÃO DA INOVAÇÃO EM PLANTAS

A apropriação econômica do esforço de inovação em plantas é um tema recorrente no mercado de sementes, desde sua conformação. Essa apropriação deve ser tratada a partir de uma perspectiva histórica, que remete à troca colombiana¹ ocorrida no contexto do reconhecimento da botânica como ciência, a partir do século XVII.

Esse contexto também incluía o apoio científico dos Jardins Botânicos à coleta e classificação de material genético, com fins econômicos e estratégicos, entrelaçando interesses de Estados nacionais, companhias de comércio e indústrias (notadamente têxtil) europeus. As principais potências coloniais estabeleceram redes articuladas de Jardins Botânicos nas suas colônias e possessões objetivando atender a esses interesses. A troca colombiana foi relativamente livre no seu início, porém, à medida que avançava e se alicerçava em bases mais técnicas e científicas, formalizando-se através do entrelaçamento dos interesses de Estado e econômicos privados, as restrições à circulação do material genético se acentuavam (Juma, 1989).

Inicialmente, o estabelecimento de monopólios era possível através da ocupação da região onde se encontrava determinada planta, obtida por cultivo ou extração. Mas, à medida que ocorria a difusão dessas mesmas plantas pelas mais diversas partes do mundo, os monopólios passaram a ter vida mais curta. A agilidade em coletar, classificar, adaptar e difundir plantas de forma controlada passou a ser crucial. A França, no século XVIII, chegou a estabelecer pena de morte para quem exportasse, sem autorização, sementes de índigo, planta da qual era extraído o corante para a indústria têxtil e cujo cultivo tinha lugar nas suas colônias da América (Carvalho, 1996).

A base científica e tecnológica dos Jardins Botânicos das potências coloniais européias conformou estruturas institucionais mais centralizadas, que se desdobrariam em estações experimentais de pesquisa agrícola. Dessa forma, os melhoristas² trabalhando em instituições públicas e universidades ganhariam proeminência. Sintomaticamente, a iniciativa que conformaria o futuro mercado de sementes na Europa, particularmente na França, estava fortemente vinculada à postura profissional dos melhoristas que trabalhavam com culturas comerciais de grande importância, tais como beterraba para açúcar, trigo e cevada, entre outras. No final do século XIX, esses profissionais já explicitavam a questão da apropriação/direitos de propriedade intelectual para suas inovações. Nessas condições, o mercado de sementes se restringia àquelas onde era possível a divisão do trabalho entre o agricultor e o sementeiro, basicamente forrageiras, leguminosas e beterraba (Berlan, 1983; Joly e Ducos, 1993).

A virada do século XIX para o século XX encontraria um mercado de sementes em formação, enfrentando sérios problemas de apropriação dos resultados do esforço de inovação, que dependia fundamentalmente do setor público (fato que se mantém até hoje).

Na França, as marcas tiveram um papel crucial no reconhecimento da propriedade intelectual em plantas. Em 1922, o produtor de sementes poderia interditar a sua utilização por terceiros, por meio de manifestação expressa. Em 1925, a legislação que regulamentava o comércio de sementes exigia que nas embalagens das de trigo constasse sua procedência, com o nome e o endereço do produtor. Em 1933, foi explicitada a exigência de aquiescência prévia do melhorista para reprodução das sementes resultantes de sua atividade. A variedade passou a ser vendida pelo nome que lhe conferia o melhorista, nome esse que tornou-se uma marca registrada de sua propriedade, sobre a qual detinha direitos. Em paralelo ao processo de regulação, a pressão pelo reconhecimento de um estatuto de proteção para as invenções em plantas, nos moldes das patentes industriais, continuava por parte das associações que congregavam os melhoristas (Berlan, 1983).

O desenvolvimento e a introdução comercial do milho híbrido nas décadas de 1920 e 1930 tiveram um forte impacto na indústria sementeira, inicialmente nos EUA e, após a Segunda Guerra Mundial, na Europa. As características biológicas dos híbridos (alta taxa de multiplicação e perda de vigor dos grãos utilizados como sementes) abriram relevante possibilidade de

apropriação privada do esforço em melhoramento vegetal, permitindo uma grande expansão das empresas voltadas para esse mercado. Essas mesmas características iriam ensejar uma separação clara entre o agricultor e o produtor de sementes (Kloppenburg Jr., 1988).

Essa separação entre o agricultor e o produtor de sementes ensejou uma especialização das respectivas atividades, possibilitando endogeneizar a P&D nas empresas. Assim, no caso do milho híbrido, o setor público deixou de ser o único — e até mesmo o mais importante — *locus* de pesquisa em melhoramento genético. As empresas, na medida em que estabeleciam os mecanismos de apropriação aludidos no parágrafo anterior, por um lado puderam fixar preços das sementes sem o constrangimento ou a concorrência dos agricultores que produziam suas próprias sementes e, por outro, gerar assimetrias a partir do processo de inovação.

No entanto, a questão da apropriação privada do esforço de inovação em sementes de variedade persistia. Nos EUA, a PPA (Lei de Patentes de Plantas, de 1930) excluía da proteção importantes culturas comerciais. Alguns países europeus, como a Alemanha e a Espanha, por seu turno, protegiam plantas através de leis de patentes industriais. Esses estatutos de proteção à propriedade intelectual, todavia, não tiveram um impacto relevante no mercado de sementes de variedades.

No pós-guerra, quando se intensifica e se consolida o padrão moderno da agricultura na Europa, tomou vulto a necessidade de se discutir um tipo de proteção à propriedade intelectual em plantas que atendessem às especificidades do melhoramento genético vegetal. Ao fim da década de 1950, foi articulada uma reunião européia com o intuito de debater a questão. Após quatro anos de discussão, foi fundada, em 1961, a União para a Proteção de Obtenção Vegetais (UPOV), a qual previa um tipo de proteção específica para as inovações em plantas. A UPOV forneceu o marco conceitual que iria balizar as legislações nacionais sobre direitos de melhoristas de plantas (Greengrass, 1993). Porém, a legislação não conseguiu provocar o mesmo impacto no mercado de sementes de variedades que os híbridos tiveram nos segmentos de milho, girassol e sorgo. Contribuiu para tanto o fato de que os direitos de propriedade intelectual para os melhoristas se caracterizarem como um monopólio restrito, não apenas no que diz respeito ao tempo de proteção, mas particularmente em razão das exceções do agricultor e do melhorista (Ducos *et al.*, 1984).

A exceção do agricultor³ dificulta a fixação de preços das sementes de variedades por parte das empresas, já que o valor de venda articula-se com o custo que o agricultor incorre para produzi-las na própria fazenda. Mais ainda, a indústria sementeira tem como espaço de remuneração do esforço de inovação a diferença entre o seu custo de produção e o das sementes produzidas pelos agricultores. Isto é, as economias de escala alcançadas pelas empresas no processo de multiplicação, beneficiamento, embalagem e distribuição das sementes de variedades (Berlan, 1983).

Os anos 70 iriam presenciar um processo de reorganização e concentração da indústria sementeira por meio de aquisições e incorporações de empresas por parte de grupos farmo-químicos. Na raiz desse movimento se encontra o processo de concentração e diversificação deste último setor. Por um lado, pesaram as possibilidades representadas pela complementaridade entre o desenvolvimento dos agroquímicos e os resultados do melhoramento genético vegetal, ou seja, o desenvolvimento de variedades com resposta (fertilizantes químicos) e tolerância (pesticidas) aos produtos desenvolvidos e comercializados pelas empresas químicas.

Por outro lado, as oportunidades tecnológicas que a biotecnologia apresentava no final da década de 1970 e no início dos anos 80 também incentivaram a concentração do setor. A diversificação em direção à indústria sementeira abria perspectivas de economias de escopo na pesquisa biotecnológica, dada sua característica multissetorial. A corrida biotecnológica levou a um processo de fortalecimento dos direitos de propriedade intelectual para o setor sementeiro, tanto pela utilização do sistema patentário como pela revisão do sistema UPOV.

Em linhas gerais, a patente de um invento é um privilégio de monopólio, concedido com o propósito de fomentar a inovação. O sistema concede certos direitos exclusivos de produção e comercialização ao detentor de uma patente por um período limitado, normalmente de 15 a 20 anos, no país onde a licença foi concedida. Quatro requisitos estão na base do sistema de patentes: novidade, atividade inventiva, utilidade industrial e *disclosure*, descrição e reprodutibilidade (Penrose, 1974).

O patenteamento de produtos e processos biotecnológicos iniciou nos Estados Unidos, e ganhou força rapidamente nos países desenvolvidos. Há microorganismos, vegetais e animais, e até mesmo fragmentos de DNA humano patenteados.

Entretanto, a aplicabilidade do sistema de patentes para o campo das biotecnologias, incluindo microorganismos, plantas, animais e seus componentes genéticos, é questionável. Do ponto de vista técnico, o sistema foi originalmente criado para atender a produtos inanimados, e os requisitos necessários para a concessão da proteção, que são facilmente observados no caso de invenções mecânicas, apresentam problemas de difícil solução quando aplicados a microorganismos ou componentes genéticos de organismos vivos. Do ponto de vista ético, questiona-se a validade da privatização e da mercantilização do genoma, que pode implicar a privatização da vida. São diversos os problemas envolvidos no patenteamento de seres vivos. Primeiramente, a determinação da novidade de um microorganismo envolve questões de tal complexidade conceitual e prática que quase impossibilitam sua aplicação. Uma criação mecânica é nova quando ainda não foi divulgada para o público. O que dizer no caso de um microorganismo que sempre existiu em seu estado natural e foi recém-identificado? Dada a dificuldade para a descrição de tais organismos, como certificar-se de que o mesmo não é idêntico a um outro já depositado cuja descrição foi insuficiente (OMPI, 1991; Pessanha, 1993).

Os mesmos autores enfatizam que um invento deve expressar algum *insight* criativo, um avanço em relação ao estado das artes no setor. Contudo, elementos que se adequam muito mais ao conceito de descoberta, pois preexistem na natureza — como os genes utilizados para a obtenção de novas plantas transgênicas —, vêm sendo objeto de concessão de patentes. A inovação deve ainda ter sentido prático definido, com aplicação industrial. Entretanto, a OMPI vem aceitando que inovações com aplicabilidade apenas em pesquisa e análise venham a ser patenteadas, o que pode eventualmente representar um obstáculo para o desenvolvimento da C&T. A contrapartida do inventor para a sociedade, que é a *disclosure*, a descrição que permite a reprodução do invento pelos especialistas, dificulta-se no caso da biotecnologia, uma vez que a complexidade dos sistemas biológicos não permite a sua descrição completa nem a sua reprodutibilidade. Além disso, existem divergências quanto ao sentido complementar ou substitutivo do depósito do material biológico e ainda sobre as formas de acesso a essas informações.

Deve-se ressaltar que a concentração da indústria sementeira reforçou a característica oligopolista do mercado de híbridos. No mercado de semen-

tes de variedades notou-se também o aumento da pressão para modificações no estatuto dos direitos de melhoristas, com o intuito de ampliar o monopólio restrito e reforçar a apropriação dos resultados do esforço no melhoramento genético. Ao final da década de 1970, é feita uma revisão dos direitos de melhoristas, conhecida como UPOV 1978, com o intuito de incorporar as peculiaridades da legislação dos EUA, que haviam aprovado uma legislação nesse sentido em 1970. Porém, a questão do monopólio restrito permanecia (Pessanha, 1993).

Em 1991, foi feita uma nova revisão da UPOV, que parece ser a resposta a essas pressões. Na medida em que restringe a isenção do melhorista e do agricultor, foram criadas as condições para contrabalançar o que Berlan (1983) denomina viés do processo de inovação em plantas em favor da via híbrida numa economia de mercado. Essa revisão também parece se aproximar do que Ducos *et al.* (1984) entendem como um manejo adequado da legislação, o que compensaria uma eventual tendência ao subinvestimento privado no melhoramento genético voltado para sementes de variedades.

2. PROPRIEDADE INTELECTUAL E APROPRIAÇÃO ECONÔMICA

O sentido de apropriação econômica do esforço de inovação deve ser qualificado. Muitas das empresas executam pesquisas de cunho mais básico,⁴ de caráter fortemente incerto, incomensurabilidade *ex-ante*, não especificidade (isto é, de natureza genérica) e dificuldade de apropriação, não para transformar todo o conhecimento gerado em propriedade exclusiva do inovador. O relevante está em “poder capturar o suficiente dos benefícios gerados para produzir uma alta taxa de retorno no investimento feito” (Rosenberg, 1990, p. 167).

Entre esses benefícios, que muitas vezes assumem a forma de vantagens associadas ao pioneirismo, podem ser citados a acumulação de experiência e aprendizado; o acesso, em condições favoráveis, ao que Teece (1986) denominou ativos ou recursos complementares exigidos para a viabilização comercial da invenção; a obtenção de direitos de propriedade intelectual para invenções derivadas dos resultados das pesquisas de cunho genérico; e a criação de barreiras que dificultem ou inviabilizem a entrada de competidores nos mercados considerados relevantes. Ressalte-se ainda que as pesquisas de cunho genérico possibilitam certa capacitação para a obtenção de

vantagens sobre pesquisas iniciadas por terceiros e não aproveitadas por estes (Rosenberg, 1990).

Os retornos econômicos dos resultados do processo de inovação relacionam-se ao regime de apropriação, ao paradigma do modelo dominante⁵ e aos ativos complementares. “Um regime de apropriação refere-se aos fatores ambientais, excluídas as estruturas de mercado e da firma, que determinam a habilidade do inovador em absorver os lucros gerados por uma inovação” (Teece, 1986, p. 286). A existência desse regime explicaria o porquê de empresas inovadoras, por vezes, não conseguirem manter uma posição de liderança em função do pioneirismo. As instâncias mais relevantes de um regime de apropriação englobam a natureza da tecnologia e os mecanismos de proteção à propriedade intelectual. Isto é, a apropriação e a utilização de cada instrumento de proteção legal varia conforme a indústria (e dentro de uma mesma indústria), setor e país (pois ocorrem variações na aplicação da legislação de proteção à propriedade intelectual de acordo com especificidades nacionais).

O interessante no caso da indústria de sementes e de processos biotecnológicos voltados para a agricultura é que coexistem situações em que ao mesmo tempo em que se incorpora o resultado de atividades de alta tecnologia, muitas das práticas produtivas e formas de organização da produção dificultam o estabelecimento de mecanismos eficientes de apropriabilidade. Tal ponto foi ressaltado por Possas, Salles Filho e Silveira (1996), a partir da literatura neo-schumpeteriana (Dosi *et al.*, 1990; Salles-Filho, 1993). Para esses autores, não bastaria uma divisão *grasso modo* dos setores segundo os fluxos tecnológicos para bem caracterizar a evolução tecnológica da agricultura. A idéia de que um “setor agrícola” seria dominado por fornecedores seria muito limitada, quando se constata a multiplicidade de suas atividades e os diferentes graus de importância da indústria de insumos na determinação de suas trajetórias.

Ainda assim, a compra de sementes melhoradas, ao render um sobrelucro para as empresas produtoras, incorporando um fator de aumento de produtividade a cada ciclo de lançamento, seria determinante do avanço tecnológico da agricultura. O argumento de Possas *et al.* (1996) é então que as atividades baseadas na ciência não estariam integralmente “fora” da agricultura. O grau de inter-relação entre segmentos leva os autores a identificar seis distintas fontes de inovação, passando desde o setor produtor de insu-

mos (fornecedor) até o próprio esforço de geração, adoção e difusão interno às fazendas, mas tendo na pesquisa pública uma das fontes de inovação que geram nós mais importantes na constituição de redes estabelecidas. A idéia de um regime tecnológico mais amplo, incorporando tanto inovações originadas de outros setores — mas que de certa forma ficam envolvidos por esse regime — como as características de desenvolvimento tecnológico e institucional da agricultura, é fundamental para compreender as questões envolvendo a criação de mecanismos eficientes de apropriabilidade.

Essa complexidade sistêmica acaba por criar vínculos fortes que afetam o desenho dos sistemas de propriedade intelectual. A característica *science based* não estaria, pois, apenas localizada na indústria especializada de sementes. As empresas que atuam nesse setor têm, em princípio, grande dependência dos estatutos de proteção à propriedade intelectual enquanto mecanismos de apropriação dos resultados do esforço da inovação. A dianteira tecnológica e as economias dinâmicas decorrentes do aprendizado também representam importantes formas de apropriação. A característica de baixa integração vertical na agricultura, porém, indica a necessidade de mecanismos legais que permitam a interação entre empresas e entre essas e institutos de pesquisa e universidades, sem que isso implique, necessariamente, maior facilidade de imitação por parte de eventuais parceiros.

Em resumo, esse sistema complexo faria com que, por um lado, a garantia de apropriação dos direitos de inovação fosse fundamental para o processo competitivo da indústria de sementes (no estímulo ao lançamento de novas variedades, como apontam Berlan, 1983; Ducos *et al.*, 1984; Silveira *et al.*, 1990; Furtado *et al.*, 1992; Joly e Ducos, 1993). Por outro lado, estaria interferindo em vários elementos do regime tecnológico da agricultura, que necessitam — em função de certas características da atividade agrícola e de sua institucionalidade — de uma mobilização constante das fontes de geração do conhecimento comum e de sua aplicação. Um desequilíbrio forte em favor da apropriabilidade precoce dos resultados inovativos poderia criar mecanismos de *path dependence* que colocariam os setores *science based* em oposição ao regime tecnológico da agricultura.⁶

Essa imbricação intersetorial fica revelada nas próprias características da indústria de sementes. As características de susceptibilidade aos preços (que encontram parâmetro na possibilidade e no custo de produção de sementes

por parte dos próprios agricultores) e a importância das estruturas de comercialização, distribuição e assistência técnica no processo de apropriação dos resultados do esforço de inovação (que, em geral, garante aos *first comers* posição de predominância no mercado) são particularmente relevantes (Silveira *et al.*, 1990; Furtado *et al.*, 1992).

O que se segue passa a operar na perspectiva de que a capacidade de apropriação e a ênfase na utilização de cada instrumento legal variam entre as indústrias e dentro da própria indústria, mediada pela natureza da tecnologia e pelas oportunidades que esta enseja, assim como pelo ambiente concorrencial no qual é utilizada. Nesse sentido, a importância de cada instrumento de apropriação também é variável.

Em algumas indústrias, nas quais a natureza da tecnologia tem grande cumulatividade, várias empresas podem deter direitos de propriedade intelectual sobre partes de uma inovação. A utilização desse tipo de tecnologia exige o licenciamento cruzado, sendo necessário que os usuários dessa tecnologia entrem em acordo com os diversos detentores dos direitos proprietários para poderem operar legalmente no mercado. Como as empresas já estabelecidas nesse mercado podem utilizar as patentes para levantar barreiras à entrada, os novos entrantes se vêem na contingência de possuírem uma carteira própria de patentes, para forçar as demais a negociarem acordos de licenciamento. O mesmo fenômeno pode se repetir em setores ou indústrias de grande dinamismo tecnológico (Levin *et al.*, 1987).

Mello (1995) nota que nas atividades relacionadas à biotecnologia o licenciamento cruzado existe como estratégia, como consequência do dinamismo tecnológico e como decorrência da cumulatividade. Isto porque as modernas técnicas biotecnológicas são um conjunto de aplicações e oportunidades de negócios multissetoriais em fase de consolidação, mesmo nas áreas onde estão mais desenvolvidas, como na saúde humana. As alianças estratégicas entre as empresas passam a ser instrumentos para estabelecer complementaridade entre suas habilidades e capacitação essenciais. As patentes operam como referência para a interação entre as empresas e para o processo de busca da atividade de inovação.

O requerimento de direitos de propriedade intelectual pode assumir uma função prospectiva, que é a delimitação da fronteira a partir da qual abrem-se perspectivas para o aproveitamento de oportunidades tecnológi-

cas por terceiros. Essa oportunidade tecnológica é que vai permitir o aproveitamento da inovação sob uma forma comercialmente factível. Mais ainda, a forma original da inovação patenteada pode trazer alterações (ou pelo menos sinalizá-las) na matriz de possibilidades tecnológicas, já que uma inovação “pode tornar possíveis mudanças na natureza dos insumos, no treinamento e na remuneração da mão-de-obra ou na localização geográfica das unidades de produção. Como sua introdução diminui os custos do produto, este torna-se adequado para propósitos não considerados previamente, e assim por diante” (Kitch, 1977, p. 271).

Os ativos complementares, por seu turno, são aqueles exigidos para que a inovação ganhe factibilidade comercial na fase paradigmática. Essa noção de “ativos complementares” cobre atividades como a fabricação (e as tecnologias auxiliares para efetivá-la na linha de produção); a comercialização e distribuição; a capacitação do usuário/consumidor e a colocação à sua disposição de tecnologias auxiliares para que possa utilizar a inovação; e os serviços de assistência técnica e manutenção. A complementaridade pode ter natureza distinta em relação à inovação: unilateral (quando há exigência de especialização para atender à inovação), bilateral (quando há dependência conjunta na especialização, como por exemplo computadores e *softwares*) e genérica (quando a inovação faz uso de recursos disponíveis). No caso da proteção à propriedade intelectual ser forte, o inovador/detentor dos direitos proprietários, mesmo não dominando e controlando os ativos exigidos, fica numa posição privilegiada (inclusive quanto ao tempo) para adquiri-los. Ainda que ocorra a necessidade de co-especialização, o mecanismo de licenciamento e os contratos de assistência técnica permitem a formação de redes de fornecedores (Teece, 1986).

Conjuga-se a utilização de patentes com segredos (ou licenciamento e contratos de transferência de tecnologia e *know how*) no sentido de explorar a inovação. A apropriação se faz através dos mecanismos previstos na legislação relativa à propriedade intelectual, sem que sejam estabelecidas restrições ao processo de inovação e contando com a cooperação entre os atores nesse processo, o que mantém a sua continuidade.

Quando a proteção à propriedade intelectual é fraca, as estratégias empresariais, articuladas em função do processo competitivo, é que vão possibilitar aos inovadores manterem-se em vantagem em relação aos imita-

dores. Na fase em que ainda não foi estabelecido um modelo que será dominante no mercado (ou fase pré-paradigmática), faz-se necessário manter o segredo das características básicas desse modelo, de maneira tal que, apenas quando se sinta habilitado para produzi-lo, o inovador possa abrir mão desse segredo. Na fase paradigmática, a disputa se dá, por exemplo, na busca do desenho que será dominante. No entanto, na medida em que há um aumento da produção, o processo de fabricação, assim como seus custos, passa a ter um peso maior e aparecem as irreversibilidades, pela própria especialização requerida. O acesso às complementaridades passa a ser a base sobre a qual se assenta o sucesso na concorrência. Entre essas, a capacidade de comercialização e de distribuição assume papel crítico (Teece, 1986). No caso da comercialização de sementes, a rede de distribuição e comercialização, apesar de não apresentar ou exigir maior especificidade, significa uma importante barreira à entrada (Butler e Marion, 1983), conferindo significativa vantagem às empresas estabelecidas (Silveira *et al.*, 1990). Cabe enfatizar que esses ativos complementares ganham a perspectiva de cumulatividade já que, por exemplo, a fixação de marcas passa a depender de esforços empreendidos no passado, reforçando características e estruturas do ambiente concorrencial.

Aparentemente, pode-se trabalhar com duas situações-limite: uma, em que as firmas tenderiam a promover um processo de integração para assumirem todos os riscos do negócio, como alternativa à abertura prematura aos concorrentes (e aos fornecedores) das suas inovações. Outra, no caso de uma forte proteção à propriedade intelectual, seria a segurança das empresas em poderem se articular com outras firmas, em sistema de colaboração e licenciamento, através de relações contratuais múltiplas.⁷ No entanto, pode ocorrer uma série de variações entre esses extremos. Cabe ressaltar que a integração completa nem sempre é possível, principalmente em decorrência de: (a) exigência mínima de capital necessário para viabilizar a integração, que pode estar além da capacidade econômico-financeira da empresa; (b) eventual necessidade de utilização da imagem (e capacitação) de uma empresa já estabelecida, que pode ser imprescindível para se conseguir acesso aos canais de distribuição e comercialização e para convencer os fornecedores a participar da empreitada, o que, muitas vezes, exige investimentos irreversíveis e, necessariamente, riscos. Dessa perspectiva, o risco de imitação torna-se inerente na atividade de inovação. Entretanto, há atividades

em que a apropriação depende de mecanismos legais para concretizar em lucros o produto/resultado dos riscos incorridos pelo inovador, circunstância na qual o estatuto legal de proteção assume importância fundamental. Essas atividades são, principalmente, aquelas em que a natureza da tecnologia tende a incorporar pouco conhecimento tácito ou codificado e, conseqüentemente, grande facilidade para a imitação (Teece, 1986).

Nesse ponto, a perspectiva de Kitch (1977) da propriedade intelectual é bem interessante. Sob essa ótica, o monopólio da patente tende a diminuir os custos de transação, não impondo como condição para a preservação do bônus do inovador a estratégia da integração vertical, que o inovador tenha, ele mesmo, de realizar todas as etapas exigidas para que torne vendável sua inovação. A interação e troca de informações entre o detentor da tecnologia ou produto e seus fornecedores e distribuidores também operam na direção da comunicação com outras firmas, para que o detentor da tecnologia possa, inclusive, vendê-la. Então, de um lado, possibilita a reordenação da P&D, no sentido de maior eficiência e adequação ao mercado. E, de outro, cria condições para o aparecimento de conhecimentos mais genéricos que aqueles com cobertura proprietária. A complementaridade do segredo com a patente aumenta essa proteção proprietária, sem que, contudo, obstaculize o aparecimento de conhecimentos de cunho mais geral, mantendo a perspectiva latente de bem público da tecnologia.⁸

Assim, a propriedade intelectual apresenta aspectos complementares entre suas formas jurídicas básicas. Nessa ótica, reforça a perspectiva de que varia de importância e se conjuga com outros mecanismos de apropriação econômica, sempre levando em conta a natureza da tecnologia e da lógica e o dinamismo do ambiente concorrencial em que é utilizada. Por outro lado, a propriedade intelectual, como bem situa Mello (1995, p. 129), “tem sua importância associada ao uso possível nas mais diversas estratégias empresariais que não necessariamente visam à exclusão dos concorrentes, mas até mesmo de formas colaborativas entre rivais”.

3. APROPRIAÇÃO NO MERCADO DE SEMENTES

O grau de complexidade da atividade sementeira pode ser tratado, *grosso modo*, em dois níveis: um que diz respeito ao processo de melhoramento genético; e outro que se remete à questão institucional, ou à estruturação do ambiente concorrencial onde se desenvolve o mercado de sementes.

Do ponto de vista do melhoramento genético, ocorre uma interação entre três elementos-chave, quais sejam: (i) as plantas; (ii) o meio no qual essas plantas são selecionadas; e (iii) as técnicas de seleção. A atividade inventiva caracteriza-se por ser um processo longo. As variedades ou híbridos necessitam de, pelo menos, sete gerações a partir de um cruzamento inicial para a obtenção de uma variedade nova, e o retrocruzamento necessita de quatro a cinco gerações (Joly e Ducos, 1993).

A ampliação do escopo da P&D em sementes depende da capacidade de serem feitos ensaios em diversos ambientes, ou da troca de materiais genéticos entre melhoristas de diversas partes. O processo técnico de seleção, por seu turno, repousa sobre procedimentos basicamente biológicos, nos quais a arte do melhorista continua a jogar um papel fundamental. Isto porque, apesar de basear-se em planos de cruzamentos e recorrer a operadores de seleção, existem infinitas possibilidades de caracteres e cruzamentos.

O processo técnico de seleção comporta, ainda, outro tipo de abordagem: o que enfatiza as técnicas tradicionais e aquele que privilegia as modernas técnicas biotecnológicas. As técnicas tradicionais tendem a trabalhar a planta como um todo, procurando enfatizar as melhores características de uma variedade dentro de uma mesma espécie. Já as modernas técnicas biotecnológicas procuram ressaltar características específicas, muitas das quais não são encontradas numa determinada planta ou família de plantas, através da introdução de genes determinados. Com isso, além de reduzir distâncias mínimas atribuíveis a margens de erro dos cruzamentos, possibilitam, também, desenvolver resistências a determinadas doenças ou obter certas qualidades nutricionais com grande grau de precisão (Joly e Hermitte, 1991).

A cumulatividade exerce um papel relevante: pode-se considerar que uma nova variedade só existe em termos relativos, diferenciando-se em relação a outras a partir dos caracteres (ou genes) que incorpora. Quando uma variedade se diferencia em poucos caracteres, é considerada essencialmente derivada ou, ainda, resultante do melhoramento “cosmético” de outra. A distância mínima de uma variedade para outra é entendida por Joly e Ducos (1993) como uma questão econômica, não técnica.

A cumulatividade se traduz na própria lógica da concorrência do mercado de sementes: o processo competitivo se dá através do lançamento contínuo de novos cultivares. Nessas condições, as empresas procuram enfatizar

a linha do melhoramento incremental, a partir de um material que tenha obtido sucesso comercial e se consolidado no mercado. Para tanto, variam suas características em termos de maior adequação e adaptação às condições do usuário final, levando ao aprimoramento dos materiais genéticos já existentes. Mas não necessariamente a uma maior variabilidade e disponibilidade de novos materiais (Carvalho, 1996).

Ainda em relação ao processo de melhoramento genético, Berlan (1983) considera que o produto resultante é uma informação genética, que se constitui em bem público, não privado. Em função dessa peculiaridade, cabe fazer uma ressalva no melhoramento genético: o que diz respeito às variedades de polinização aberta e o que se refere aos híbridos. No primeiro caso, há uma facilidade muito grande de difusão do material produzido. Já as plantas passíveis de hibridação podem ter seu processo de difusão mais controlado, pois seu reaproveitamento por agricultores (aproveitamento de parte da produção de grãos para utilização como sementes) é feito com perda substantiva de qualidade e produtividade. A hibridação possibilita, na prática, uma proteção, uma espécie de “patente biológica” para a informação genética.

A atividade de inovação em sementes de variedades, ao não contar com essas características dos híbridos, tem uma dificuldade substantivamente maior em viabilizar a apropriação econômica do esforço despendido na P&D. Isto é, a informação genética resultante pode ser mais facilmente copiada. Com isso, o segmento de variedades autógamas⁹ depende fortemente da existência de um estatuto legal de proteção à propriedade intelectual.

O crescimento e a viabilização da indústria de sementes têm, na sua base, e como elemento de sustentação, a articulação entre os processos de inovação tecnológica, as estratégias das empresas e o ambiente concorrencial, aí incluídos os aspectos institucionais que os conformam (e são conformados) por esse ambiente. Neste sentido, a utilização de mecanismos de apropriação tende a variar conforme os segmentos e nichos de mercado para os quais se dirigem as inovações. A segmentação do mercado de sementes, que torna a dinâmica de inovação fortemente vinculada a questões locais/regionais, às especificidades de cada cultura e atrelada ao nível de renda dos produtores, pode levar a que empresas de atuação mais restrita (local/regional) articulem-se com empresas maiores ou com instituições públicas para ex-

plorarem nichos de mercado. Essa articulação pode se dar através de licenciamentos ou acordos comerciais, inclusive entre empresas maiores (Carvalho, 1996).

A propriedade intelectual pode facilitar essa articulação, pois as firmas de menor porte, sem capacidade econômico-financeira e/ou tecnológica de internalizarem todas as fases da P&D, ou mesmo de terem acesso a todos os recursos complementares exigidos para a viabilização comercial de uma inovação, poderiam participar do mercado com competitividade. Enfim, concorrendo com novos produtos, por meio de lançamento contínuo de cultivares desenvolvidos por terceiros (Carvalho, 1996).

De fato, levantamento levado a termo por Butler e Marion (1983) sobre os efeitos do reconhecimento de Direitos de Melhoristas nos EUA (a Lei de Proteção de Variedades de Plantas – PVPA) mostra que o estímulo à P&D se fez sentir, basicamente, em relação a variedades de soja e trigo. Mostra, ainda, que a presença do setor público serviu como um elemento que contrabalançava a tendência à concentração do mercado, na medida em que licenciava empresas de amplitude local/regional. Porém, no que diz respeito ao processo de adoção de novas variedades, este mostrou-se fortemente dependente e articulado a esquemas de distribuição e comercialização, mais restritos e concentrados em algumas espécies.

O levantamento em questão indica que a publicidade (elemento de fixação de marcas e de promoção de qualidade dos produtos) cresceu com a legislação proprietária, embora de maneira diferenciada, em algumas culturas, tais como soja, girassol e amendoim. Verificou-se também que a concentração de P&D e do processo de distribuição e fixação de marcas e promoção de produtos em determinadas espécies levou a que se constatasse o aumento de barreiras à entrada.

4. CONTEXTO DA APROVAÇÃO E PECULIARIDADES DA LEGISLAÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL NO BRASIL

No caso brasileiro, o relativo amadurecimento da indústria sementeira privada levou a uma tentativa de aprovação de uma lei de proteção de cultivares no país nos anos 70. O movimento foi iniciado pela International Plant Breeders – IPB, indústria sementeira atuante nos mercados nacionais de mi-

lho e soja, na época controlada pela Royal Dutch/Shell através da tramitação de dois projetos de lei relativos à proteção de cultivares no Congresso Nacional. Ambos receberam pareceres contrários à sua aprovação do Ministério da Agricultura, e tiveram repercussão negativa na imprensa e na opinião pública. Pouco tempo depois, a IPB encerrou suas atividades no Brasil, cedendo suas variedades de trigo e soja para a OCEPAR. O fracasso dessa tentativa decorreu tanto de um protesto da sociedade civil como de um provável veto militar ao projeto. A ideologia nacional desenvolvimentista é compatível com a noção de acesso e controle da base genética como uma questão estratégica (Pessanha, 1993).

No período mais recente, o Brasil reconheceu o direito de propriedade intelectual para biotecnologias e sementes, consubstanciado na Lei nº 9.279, de Propriedade Industrial, sancionada em 14 de maio de 1996, e na Lei nº 9.456, de Proteção de Cultivares, sancionada em 25 de abril de 1997.

Quanto ao posicionamento dos atores interessados no tema, os representantes dos setores empresariais tradicionalmente ligados à agricultura mantiveram, no decorrer das discussões, uma posição contrária ao patenteamento dos seres vivos e favorável à proteção de cultivares no Brasil. O setor público de pesquisa agrícola dividiu-se entre os de posição totalmente contrária a qualquer direito de propriedade para sementes e biotecnologias e aqueles favoráveis à lei de cultivares e contra o sistema patentário. Somente alguns representantes do setor público ligados à biotecnologia vegetal de ponta mantiveram posição favorável ao patenteamento de espécies e variedades transgênicas (Pessanha, 1993).

Já entre os atores ligados à indústria química-farmacêutica, houve uma divisão entre o grupo de posição contrária ao fortalecimento do sistema patentário no Brasil, constituído pela indústria farmacêutica nacional, e o grupo favorável ao fortalecimento do sistema patentário em bases jamais vistas no direito proprietário internacional, constituído pela indústria farmacêutica transnacional. Por sua vez, entidades da sociedade civil, como as organizações não-governamentais ligadas à agricultura, meio ambiente e desenvolvimento, e entidades religiosas se pronunciaram radicalmente contra a privatização de qualquer forma de vida (Pessanha, 1993).

A nova Lei de Propriedade Industrial permite, no seu artigo 18, o patenteamento de microorganismos transgênicos com utilidade industrial, e

pretende impedir o patenteamento do todo ou parte de animais. O texto da lei é impreciso e contraditório, pois estabelece que “microorganismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais” (Lei n° 9.279).

Desse modo, toda uma imensa gama de organismos vivos torna-se passível de patenteamento se for alegada sua transgenicidade e utilidade industrial. Neste sentido, é importante perceber que a palavra “microorganismo”, em uma lei, significa muito mais do que organismo unicelular. Existem organismos pluricelulares que, em razão de suas dimensões microscópicas, são considerados microorganismos (Pessanha, 1993; Pessanha, 1996).

A autora ainda ressalta que a planta ou animal obtidos por um processo biotecnológico poderão ficar sujeitos, se estabelecida jurisprudência, aos direitos exclusivos do detentor da patente. O conteúdo do artigo 42 significa que qualquer produto pode ser *virtualmente patentado* quando produzido por um processo patentado, e a lei permite também que processos biotecnológicos sejam patenteados, ao deixar de excluí-los.

A Lei de Cultivares veio corrigir em parte a imprecisão da lei de patentes, pois estabelece no seu artigo 2° que o certificado de proteção de cultivar é a “única forma de proteção de cultivares e de direito que poderá obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou multiplicação vegetativa, no país”. A interpretação corrente é a de que a lei implica o impedimento do patenteamento direto ou indireto de plantas ou sementes, da dupla proteção e, conseqüentemente, da proteção patentária de variedades transgênicas no país (Lei n° 9.456).

Entre outros aspectos, a Lei de Cultivares estabelece o direito de monopólio sobre a reprodução comercial da variedade protegida, com requisitos de uniformidade (homogeneidade) e congelamento (estabilidade) e permite a proteção de cultivares essencialmente derivados apenas com a autorização do dono da variedade original. A lei assegura o direito das associações de pequenos produtores de guarda e troca de sementes e o uso público restrito das cultivares protegidas, e permite recursos *a posteriori* para o cancelamento de certificado de proteção de cultivares que possam causar impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente (Lei n° 9.456, Pessanha, 1996).

Recentemente, deu-se a entrada das organizações de defesa do interesse do consumidor na polêmica, tendo em vista a ameaça de introdução de sementes e alimentos transgênicos no mercado. Atualmente, também começa a ser percebida a importância do judiciário no tema, arbitrando os conflitos de interesses resultantes da polêmica sobre a liberação da comercialização da soja transgênica resistente a herbicidas.

O debate público iniciou com uma ação movida pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC contra a União e a empresa Monsanto, que pediu autorização para o cultivo e a comercialização da soja Roundup Ready no mercado de sementes brasileiro. O IDEC pretende garantir também o direito à informação sobre o uso de ingredientes transgênicos em alimentos industrializados. A polêmica tem sido divulgada à opinião pública em entrevistas e debates nos meios de comunicação em geral. Em 13 de agosto de 1999, a 6ª Vara da Justiça Federal em Brasília, em resposta à ação do IDEC, confirmou em sentença a exigência de estudos de impacto ambiental como condição indispensável para o cultivo de soja geneticamente modificada em escala comercial no país, afetando diretamente o interesse da Monsanto. A justiça condicionou também a liberação da soja para o mercado à regulamentação definitiva das normas de biossegurança e de rotulagem de microorganismos geneticamente modificados.

Atualmente, assiste-se a um intenso debate político sobre a aceitação ou negação da entrada de sementes transgênicas e da comercialização de alimentos que utilizem produtos transgênicos no mercado brasileiro.

5. PERSPECTIVAS PARA O MERCADO BRASILEIRO DE SEMENTES

A proteção de cultivares deve se constituir num estímulo à P&D privada. Para as empresas que atuam no mercado de híbridos, a legislação pode incentivar a diversificação, em direção ao mercado de variedades. Porém, a proteção para híbridos deve continuar, basicamente, amparada no segredo. Para as empresas que atuam no mercado de variedades, a proteção de cultivares é um incentivo concreto. Inclusive há a expectativa de que empresas estrangeiras venham a se instalar no país. No mercado de hortaliças e flores, esse incentivo é relativizado. A tendência à maior utilização de híbridos, de certa forma, prescinde da legislação, dada a importância do segredo de linhagem. O próprio tamanho do mercado, assim como as articulações man-

tidas com empresas estrangeiras que fornecem sementes, pode contrabalançar o impacto da proteção de cultivares como um incentivo adicional.

O incentivo deve ser diferenciado, com algumas culturas apresentando maior investimento em P&D do que outras, como por exemplo soja, trigo e arroz irrigado. Esse incentivo tende a refletir a estrutura e o dinamismo da agricultura dos países, assim como suas diferenças, sejam regionais, entre culturas ou estratos de produtores. Outras culturas, além da questão comercial, apresentam maior dificuldade técnica no melhoramento, como o feijão. Nesse sentido, o incentivo não deve ser tão incisivo, pois depende de diversos fatores, inclusive de condicionantes técnicos e científicos. Essa questão enfatiza a necessidade de se manter a ação do poder público nessas áreas, que, por questões comerciais, ou por outras de ordem tecnocientífica, não atraem capitais privados.

A seletividade da atuação do setor público, por seu turno, não deve implicar armadilhas do tipo uma nova divisão do trabalho na qual o setor público esteja voltado para a pesquisa básica e o privado para a aplicada ou mais próxima do mercado. O exemplo da privatização do Plant Breeding Institute – PBI da Inglaterra (Webster, 1989) mostra a inconveniência dessa perspectiva. Aliás, o setor público tem uma importância muito grande no processo de reconhecimento dos direitos de obtentor. Sua capacidade de lançamento de novas variedades o qualifica como agente coordenador do mercado de sementes. De um lado, detém condições para estabelecer tetos para os aumentos de preços, que devem ocorrer com o reconhecimento da proteção de cultivares. Por outro, pode evitar que empresas que não tenham condições de estabelecer programas próprios de P&D, pelo menos num horizonte próximo, vejam-se alijadas do mercado.

Nesse ponto, o estabelecimento de estratégias seletivas de licenciamento pode ser importante tanto para a defesa dos produtores rurais como das empresas sementeiras nacionais. O contrato Embrapa–Unimilho¹⁰ é um bom exemplo a ser seguido. A experiência espanhola (Elena, 1993) de não-seletividade por parte do setor público impede que se trate de forma diferenciada atores distintos. Por exemplo, caso fosse como naquele país, seria possível que uma empresa multinacional entre no mercado brasileiro utilizando-se de variedades públicas, promovendo a diferenciação pela sua marca, e vá concorrer com pequenas e médias empresas nacionais de atuação

local ou regional. O processo de intensificação da capacitação do país necessita que as empresas estrangeiras tragam variedades de fora e desenvolvam esforço de inovação internamente.

No entanto, o mercado brasileiro de sementes foi bastante impactado pela ação de empresas multinacionais, não necessariamente como decorrência, mas após a promulgação das Leis de Propriedade Industrial e de Proteção de Cultivares. Apenas a Monsanto comprou as duas maiores empresas que operavam no mercado de milho híbrido (Agrocerec e Cargil), concentrando, em 1999, quase 2/3 do mercado em suas mãos. Na base dessa estratégia de aquisições está, segundo o diretor de negócios de agricultura da Monsanto no Brasil, uma maior difusão de tecnologias de base biotecnológica (Globo Rural, 1999).

O setor público, dada sua capacitação, tem condições de induzir a agenda tecnocientífica das empresas que operam no mercado. Novamente recorrendo ao exemplo da Embrapa/Unimilho, o desenvolvimento de uma linha de híbridos de milho altamente adaptada às condições dos cerrados brasileiros alterou o padrão de concorrência nesse mercado. As empresas viram-se na contingência de redirecionarem sua atividade de P&D para obter produtos mais adaptados à região, assim como investirem em suas redes de assistência técnica e de comercialização e distribuição voltadas para os cerrados. Por outro lado, a pressão exercida pela linha de híbridos duplos de milho da Embrapa levou a uma redução de preços na ponta do mercado. O fenômeno da liderança na determinação de preços apontado por Silveira *et al.* (1990) sofreu mudanças na medida em que a entrada da Unimilho provocou a desconcentração do mercado. Todavia, a não-implantação de políticas específicas e diferenciadas de apoio às empresas sementeiras nacionais, particularmente no que diz respeito ao crédito, pode inviabilizar esse tipo de articulação.

Ainda em relação à coordenação no mercado de sementes, existe a possibilidade de redução no ritmo de lançamento de variedades. Esse fenômeno pode ser conseqüência da maior capacidade de amortização do investimento em P&D durante o período de proteção. Todavia, não deve ser esquecido que a competição no mercado de sementes se faz através do contínuo lançamento de novas variedades. A experiência norte-americana (Butler e Marion, 1983) mostra que, logo após a promulgação do PVPA, houve um gran-

de fluxo de lançamentos de novas variedades. Porém, dois a três anos depois, esse fluxo se estabilizou nos níveis anteriores à legislação. Apenas na soja e no trigo houve uma intensificação do lançamento de novas variedades, isto é, nos mercados mais dinâmicos. Acredita-se que o mesmo fenômeno se repita no Brasil.

Uma maior interação entre o setor público e o privado deve se verificar. No entanto, o fenômeno vivenciado nos EUA (maior intercâmbio de informações e de material genético no sentido público-privado) não deve ser descartado. Algumas empresas preferem o contato direto com o pesquisador, sem articular-se institucionalmente. Esse é um fenômeno que não se restringe ao melhoramento vegetal, como o demonstra Nelkin (1984). O setor público deve se preparar de forma realista para enfrentar situações como essa. Para as empresas que já se articulam com o setor público, a proteção de cultivares é vista mais como uma formalização jurídica de situações existentes, como no caso das hortaliças.

Outra forma de interação esperada é através da contratação de pesquisadores e técnicos do setor público, em especial por parte de empresas estrangeiras que venham a se instalar no Brasil, para atuarem no mercado de variedades. Aqui também se coloca uma questão delicada, haja vista que é de se esperar uma elevação no nível de capacitação do setor público de pesquisa.

É esperada também uma melhora na relação melhorista-multiplicador-usuário. A proteção jurídica tende a diminuir a possibilidade de comportamentos oportunistas, visto que passarão a existir sanções e instâncias administrativas e jurídicas específicas para dirimir eventuais demandas. Contratos formais entre as partes deverão fazer parte do universo do mercado de sementes com maior freqüência.

Em relação aos mecanismos de apropriação, a legislação tende a nivelar as empresas, já que todas vão dispor de um estatuto específico de proteção. As marcas devem continuar importantes, já que a legislação de proteção de cultivares permite que a denominação da variedade seja associada à marca comercial ou industrial do detentor dos direitos, funcionando como elemento de diferenciação e apropriação. Os contratos de franquia e licenciamento podem ganhar importância no mercado de variedades, especialmente para as empresas que venham a se especializar no melhoramento vegetal, e para as empresas e instituições públicas e universidades.

Os mecanismos de natureza não jurídica devem receber atenção e importância maiores. Como citado por Butler e Marion (1983), relativamente à experiência norte-americana, se os direitos de propriedade intelectual não representam uma barreira à entrada importante, as estruturas de comercialização passam a ter peso cada vez mais relevante. Essas estruturas deverão ter um peso maior no processo competitivo, assim como representar mecanismos de apropriação importantes. A assistência técnica, tal como a distribuição e comercialização, também continuarão a se configurar como mecanismos de apropriação significativos.

A proteção de cultivares tende a realçar a importância do *lag* temporal no processo competitivo. Atualmente, as empresas têm um tempo muito limitado para controle do material que geram. O exercício do direito de exclusão dificulta ao imitador colocar o produto no mercado logo em seguida ao lançamento de uma variedade protegida.

A diversidade e a lógica de cada segmento do mercado de sementes dificultam a utilização de um mecanismo de apropriação único e comum a todas as empresas. Um bom exemplo é o da batata-semente, em que a apropriação se dá na capacidade do produtor-cooperante em multiplicar a semente vinda do exterior. Nesse caso específico, não há a mais remota conexão com a proteção de cultivares. A extrema segmentação do mercado de hortaliças é um outro ponto. Até que ponto compensa registrar e pagar anuidades para produtos cujos volumes de venda são muito baixos e a complexidade para se obter uma semente de qualidade é muito alta? Pode-se agregar ainda o mercado de flores. As sementes importadas, tendo em vista sua origem de regiões de outros climas, quando reproduzidas por produtores, podem perder o vigor, mesmo não sendo híbridas. Com isso, o produtor se vê na contingência de comprar anualmente a semente.

Um ponto importante derivado da experiência argentina e norte-americana diz respeito ao fluxo de informações e de material genético e ao processo de “nacionalização” das variedades. Ao se intensificar o fluxo no sentido público-privado, contribui-se para ampliar a capacitação tecnológica das empresas que atuam no mercado brasileiro, independentemente de sua origem. A contrapartida da proteção oferecida pela legislação deve ser o incentivo à entrada de variedades estrangeiras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICAS

As discussões sobre os direitos de propriedade sobre recursos genéticos, sementes e biotecnologias refletem uma tendência de longo prazo de transição do *status* dos recursos genéticos, que passam de uma condição de bens livres sem valor econômico para uma condição de bens privados de alto valor.

A propriedade intelectual, na forma de direitos de melhoristas de plantas ou proteção patentária, é um mecanismo de apropriação econômica que se articula com diversos outros, cuja importância varia nos diferentes segmentos (híbridos, variedades, hortaliças e flores) que compõem o mercado de sementes. Não pode, por isso, ser considerada de maneira uniforme e homogênea. A efetividade da proteção depende do interesse e da participação dos detentores dos direitos proprietários e dos usuários para ser concretizada. Sendo um mecanismo de apropriação cuja importância varia entre os segmentos e para cada empresa, a participação dos detentores dos direitos proprietários na fiscalização da aplicação da legislação é uma condição prévia para sua efetividade. Neste sentido, a aplicação e administração da proteção deverão levar em conta essas diferenciações existentes, e dependerão do esforço e do interesse dos melhoristas e usuários para ter efetividade.

A proteção de cultivares deverá conformar, de maneira mais efetiva, os marcos do processo de interação e terceirização que já se observam entre os atores do mercado de sementes. Esse processo deverá ter intensidade diferenciada, sendo mais forte — e provavelmente melhor aproveitado — nas empresas e instituições que são utilizadas como fontes de tecnologia para terceiros. Dependerá, pois, da natureza das tecnologias que são geradas e do dinamismo e das características dos segmentos nos quais são utilizadas.

A necessidade de implantação de políticas complementares de apoio à cooperação e capacitação tecnológica, para que a proteção de cultivares seja um incentivo à P&D em sementes, também se verifica, ainda que de forma diferenciada, tendo em vista a sua relação com a natureza das tecnologias geradas e com a dinâmica concorrencial de cada segmento de mercado. Diversas razões contribuem para tanto.

As experiências da Argentina (Gutierrez, 1993), EUA (Butler e Marion, 1983; Hanway, 1978) e Espanha (Elena, 1993) demonstram que o incentivo oferecido pelo reconhecimento de direitos de melhoristas à P&D em semen-

tes reflete o dinamismo e a estrutura da agricultura dos países que instituíram esse estatuto. Para alguns mercados e segmentos (híbridos, batata, algumas hortaliças e flores, entre outros), não significa um incentivo adicional à P&D, seja pela maior importância de outras formas de proteção (segredo e marcas, por exemplo), seja pela reduzida dimensão do mercado.

Por outro lado, o processo de mudança técnica tende a enfatizar direções potencialmente exitosas, ao longo de uma trajetória tecnológica predominante. No mercado de sementes, esse fenômeno se traduz no maior investimento em P&D voltada para as culturas de maior dinamismo e no aprimoramento de cultivares de sucesso no mercado. Há um condicionamento da agenda de pesquisa e de estratégia comercial das empresas sementeiras em relação a essas culturas e cultivares.

Dessa forma, as políticas complementares à proteção de cultivares, de apoio e incentivo à P&D em sementes, passam pelo fortalecimento do setor público e de sua atuação estratégica. Para tanto, é importante que o setor público possa exercer o direito de exclusão, ou monopólio sobre as cultivares que desenvolva, a fim de estabelecer políticas seletivas de cooperação e capacitação tecnológica. Então, a proteção de cultivares deve ser vista pelo setor público como uma oportunidade de fortalecer seu papel (não apenas no sentido de gerar receitas adicionais, embora isto exista) como promotor de um desenvolvimento científico e tecnológico bem distribuído por culturas, regiões e produtores eventualmente excluídos do interesse dos capitais aplicados no negócio de sementes (Salles Filho *et al.*, 2000).

Pode-se considerar que a incorporação da noção de variedade essencialmente derivada permite ao sistema de proteção de cultivares trabalhar a função prospectiva da propriedade intelectual. E, sob esta ótica, reforça a posição do setor público como referência no processo de inovação em plantas, dadas suas maiores presença e capacidade de lançamento de novos cultivares no mercado de sementes.

A proteção de cultivares deverá alterar os padrões concorrenciais no mercado de sementes no Brasil. Um importante impacto deverá vir do setor público. Estratégias como aquelas utilizadas no mercado de sementes híbridas, através da articulação Embrapa/Unimilho, podem criar um novo cenário com a incorporação de pequenas e médias sementeiras de caráter local/regional.

A possibilidade de entrada de empresas estrangeiras no mercado de sementes de variedades, especialmente se essa entrada se der através de associações com empresas privadas nacionais, também deve contribuir para mudar o padrão competitivo atual. As empresas que já desenvolveram algum nível da capacitação própria em melhoramento genético poderão fazer acordos objetivando a utilização de tecnologias mais avançadas. Com isso, podem vir a ganhar condições de concorrer com empresas estabelecidas, como as próprias filiais de grupos estrangeiros que tenham acesso a essas tecnologias.

Algumas empresas que trabalham apenas no mercado de híbridos poderão partir para um processo de diversificação, passando a atuar no mercado de sementes de variedades. Com isso, tentariam ganhar economias de escopo e enfatizar os seus ativos complementares (comercialização, distribuição e assistência técnica), a imagem e a marca que utilizam no mercado.

A possibilidade de uma forte mudança tecnológica, particularmente no que diz respeito à engenharia genética de plantas, não deve ser vista como um esgotamento do papel da proteção de cultivares, visto que esta destina-se a proteger variedades de espécies vegetais. A engenharia genética de plantas tende a trabalhar os genes e sua forma de inserção nessas variedades, ou seja, produtos e processos de caráter muito específicos, passíveis de proteção por outro estatuto, qual seja, patentes.

As estratégias das empresas multinacionais no mercado brasileiro de sementes ilustram esse quadro. A posição da Monsanto, concentrando violentamente o mercado de milho híbrido no Brasil, é um exemplo marcante. Procura articular ganhos de escala e escopo, apostando nas possibilidades da liberação de plantas transgênicas nesse mercado. Por outro lado, a empresa em questão parece adotar uma estratégia de licenciamento no mercado de soja. Segundo um de seus diretores, “nos Estados Unidos, centenas de empresas usam o gene Roundup Ready nas sementes de soja e só duas ou três são controladas pela Monsanto” (Globo Rural, 1999, p. 58). No caso brasileiro, a estratégia de controle no mercado de soja recaiu sobre a FT Sementes, empresa paranaense que produzia variedades de soja reconhecidas nacional e internacionalmente.

Assim, o principal instrumento público de intervenção no mercado de sementes do ponto de vista tecnológico — qual seja, a Embrapa — deve estar

preparado para uma ação idiossincrática e flexível para que os estatutos jurídicos de proteção à propriedade intelectual incentivem a desconcentração do mercado e a atuação em redes. E, com isso, reduzam os custos de transação,¹¹ utilizando-se do esquema de parcerias. Assim, o acesso aos ativos relevantes para o processo de competição econômica (no qual se insere a inovação tecnológica) pode se dar sem que seja necessária a sua verticalização, que cada agente econômico se veja compelido a internalizar esses ativos.

Além do mais, são necessárias políticas de regulação e de apoio às empresas nacionais. Evitar a concentração em excesso do mercado se faz com regulação, crédito, juros compatíveis com a dinâmica do mercado e taxas praticadas nos países de origem das empresas multinacionais.

Entretanto, é importante ressaltar que, mais do que aspectos técnicos ou interesses econômicos, o que está em jogo é o estabelecimento dos limites éticos e sociais às possibilidades técnicas desenhadas pelas novas biotecnologias. A intensa movimentação das organizações civis da sociedade e da opinião pública de modo geral em torno da questão do patenteamento de organismos vivos e alimentos e da comercialização de produtos transgênicos demonstra o reconhecimento de que a qualidade sanitária e nutricional dos alimentos (definida por seus atributos intrínsecos e extrínsecos) bem como a questão do controle e acesso sobre a base genética do sistema agroalimentar são questões estratégicas para a segurança alimentar dos indivíduos e das nações. Deste modo, à sociedade cabe regular o curso definitivo da nova tecnologia, de acordo com princípios éticos aos quais devem se adequar as possibilidades técnicas e os interesses de lucratividade econômica. Ademais, a este respeito cabe lembrar a importância do papel da demanda na definição dos caminhos a serem trilhados na nova configuração do sistema agroalimentar, que vem sendo cada vez mais destacada pelos estudiosos do tema (Wilkinson, 2000).

NOTAS

1. Processo de introdução e difusão de plantas e sementes que se seguiu ao descobrimento da América e Oceania, assim denominada em alusão ao descobridor Cristóvão Colombo e ao ano da descoberta da América (1492).
2. São os pesquisadores voltados para o melhoramento genético de plantas.
3. A exceção do agricultor permite que o agricultor separe parte da colheita obtida a partir de material protegido para uso próprio como sementes.

4. Que encontram alguma similaridade, por exemplo, com as que dizem respeito à função de criação vegetal na indústria de sementes (Joly e Ducos, 1993).
5. A discussão específica sobre o paradigma do modelo dominante será retomada à frente, quando serão abordadas as questões relativas às estratégias empresariais e à efetividade da legislação de proteção à propriedade intelectual.
6. Ponto ressaltado por Christian Poncet e Pascal Byé em apresentação oral feita no IG/Unicamp, a partir da discussão do papel da Monsanto na geração de inovações no setor de sementes.
7. Deve ser ressaltado que essa relação contratual entre empresas e fornecedores e distribuidores não equivale necessariamente a um processo de verticalização.
8. Como coloca Nelson (1989), para se vender uma tecnologia é necessário que o comprador saiba o que está comprando, o que implica um nível de capacitação que pode ser próprio ou ser alcançado com o auxílio do detentor da tecnologia. Também, como alerta Kitch (1977), uma inovação pode vir a ter aplicações não previstas inicialmente, ampliando o leque de alternativas para sua utilização, que podem ir além daquela delimitada na solicitação de cobertura proprietária. Esses pontos reforçam a perspectiva latente de bem público da tecnologia apontada por Nelson (1989), conformando conhecimentos genéricos que não se restringem ao objeto da proteção da propriedade intelectual.
9. Variedades que são fertilizadas e fecundadas por seu próprio pólen. A implicação econômica é que as sementes dessas variedades podem ser obtidas facilmente no processo de cultivo não especializado.
10. A Unimilho é uma associação de empresas sementeiras de atuação local/regional franqueadas pela Embrapa para a comercialização da linha de milhos híbridos BR. Esses materiais tiveram grande impacto no segmento de milho híbrido no Brasil, inclusive reduzindo, de maneira sensível, a participação das empresas líderes nesse segmento, de resto o mais importante do mercado de sementes.
11. Os custos de transação são aqueles associados à transferência de bens e serviços com interface tecnológica, porém distintos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERLAN, J. P. (1983) "L'industrie de semences, économie et politique". *Revue d'Economie Rurale*, p. 158.
- BUTLER, L. J., MARION, B. W. (1983) "The impacts of patent protection on the US seed industry and public plant breeding". Madison, Food System Research Group/University of Wisconsin-Madison.
- CARVALHO, S. M. P. (1996) *Proteção de cultivares no contexto de outros mecanismos de apropriabilidade: possíveis impactos no mercado brasileiro de sementes*. Dissertação de mestrado. Campinas: Unicamp/IG/DPCT.
- DOSI, G., PAVITT, K., SOETE, L. (1990) *The Economics of Technical Change and International Trade*. Hemel Hempstead (Inglaterra): Harvester Wheatsheaf.

- DUCOS, C., JOLY, P.-B., MOREAUX, M. (1984) *Hybrides et linhées pures: Le marché et l'entreprise privée sont-ils intrinsequément perves?* Toulouse: Gouppe de Recherche en Économie Mathématique et Quantitative (Intervention n. 8.401).
- ELENA, J. M. (1993) "Sistema de proteção de inovações em plantas na agricultura da Espanha". *Anais do Simpósio sobre Propriedade Intelectual na Agricultura e Proteção de Cultivares*, 1, 1992, Brasília: Cobrafi.
- FURTADO, A., FREITAS, A., RACHID, A., RUIZ, A., RABELLO, F., VASQUEZ, G., SILVEIRA, J. M., BAQUÉ, J., GITHAY, L., PINHO, M., BONACELLI, M. B., DA COSTA, M. C., FERREIRA, O., FAJNZYLBBER, P., CORRÊA, P., QUEIROZ, S., SALLES FILHO, S. L. M. (1992) *Um estudo setorial e por empresa líderes: sementes*. Campinas: Convênio Ipea/PNUD/DPCT–Unicamp.
- GLOBO RURAL (1999) *Caça às sementes*. São Paulo, jun.
- GREENGRASS, B. (1993) "Direitos de obtentores e outras formas de proteção de propriedade intelectual". *Anais do Simpósio sobre Propriedade Intelectual na Agricultura e Proteção de Cultivares*, 1, 1992. Brasília: Cobrafi.
- GUTIERREZ, M. (1993) "Proteção das variedades vegetais e direitos de obtentor nos países da Área Sul". Parte II. *Anais do Simpósio sobre Propriedade Intelectual na Agricultura e Proteção de Cultivares*. Brasília: Cobrafi.
- HANWAY, D. G. (1978) "Agricultural experiment stations and the Variety Protection Act" (2 parts). *Crop and Soils*, v. 30, n. 5 and 6 (Feb/March).
- JOLY, P.-B., DUCOS, C. (1993) *Les Artifices du vivant: stratégies d'innovation dans l'industrie de semences*. Paris: INRA–Economica.
- JOLY, P.-B., HERMITTE, M.-A. (1991) *Plant Biotechnology and Patents: an economic analysis of alternative intellectual property rights models*. Paris/Grenoble: SERD-INRA/CNRS (mimeo).
- JUMA, C. (1989) *The Gene Hunters: biotechnology and the scramble for seeds*. Londres: Cambridge University Press.
- KITCH, E. (1977) "The nature and function of the Patent System". *The Journal of Law and Economics*, Oct.
- KLOPPENBURG Jr., J. R. (1988) *First the Seed: the political economy of plant biotechnology 1492-2000*. Nova York: Cambridge University Press.
- LEVIN, R. C., KLEVORIC, A. K., NELSON, R. R., WINTER, S. G. (1987) "Appropriating the returns from industrial research and development". *Brooking Papers on Economic Activity*, v. 3.
- LESSER, W. (1987) *Antecipating UK Plant Variety Patents*. s/l, EIPR, v. 6.
- MELLO, M. T. L. (1995) *Propriedade intelectual e concorrência: uma análise setorial*. Tese de doutorado. Campinas: Unicamp/IE.
- NELKIN, D. (1984) *Science as Intellectual Property*. AAAS Series on Issues in Science and Technology. Nova York: MacMillan.
- NELSON, R. R. (1989) "What is private and what is public about technology?" *Science, Technology and Human Values*, v. 14, n. 3, Summer, p. 229-241.

- OMPI (1991) "Cuestiones referidas al patentamiento de las invenciones biotecnológicas". In: *Anais Políticas de propiedad industria de investos de biotecnológicos y uso de germoplasma en America Latina y el Caribe*. San Jose, nov., IICA, p. 99-128.
- PENROSE, E. T. (1974) *La economia del sistema internacional de patentes*. Mexico: Siglo Veintiuno Editores, 253 p.
- PESANHA, L. D. R. (1993) *Propriedade intelectual, sementes e biotecnologias: a constituição institucional de um mercado*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ.
- (1996) "A regulamentação da propriedade das biotecnologias no Brasil". *Conjuntura Econômica*, v. 50, n. 3, mar. Rio de Janeiro: FGV.
- POSSAS, M., SALLES FILHO, S. L. M., SILVEIRA, J. M. (1996) "An evolutionary approach to technological innovation in agriculture". In: Elseviers, *Research Policy*, v. 25, p. 933-945.
- ROCHA, A. L. P. (1996) "Direitos de propriedade sobre cultivares no Brasil: há opções?". *Revista Agroanalysis*, v. 16, n. 1, 15 de janeiro. Rio de Janeiro: FGV/IBRE/CEA.
- ROSENBERG, N. (1990) "Why do firms do basic research (with their own money)?". *Research Policy*, v. 19.
- SALLES FILHO, S. L. M. (1993) *A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia*. Tese de doutorado. Campinas: Unicamp/IE.
- (org.), ALBUQUERQUE, R., SZMRECSÁNYI, T., BONACELLI, PAULINO, S., BRUNO, M., MELLO, D., CORAZZA, R., CARVALHO, S., CORDER, S., FERREIRA, C. (2000) *Ciência, tecnologia e sociedade: a reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas: Ed. Komedi/Capes.
- SENADO FEDERAL. *Lei de Acesso à Biodiversidade Brasileira*. Brasília, Projeto de Lei do Senado n. 306/95.
- SILVEIRA, J. M. F. J. (coord.), FUTINO, A. M., BONACELLI, M. B., SALLES FILHO, S. L. M. (1990) *Inovações biotecnológicas e a indústria de sementes*. Relatório de pesquisa. Campinas: Unicamp.
- TEECE, D. J. (1986) "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy". *Research Policy*, v. 15, p. 285-305.
- UPOV (1983) *Convenção internacional para a proteção das obtenções vegetais*. Genebra: UPOV, 32 p.
- (1992) *Convenção internacional para a proteção das obtenções vegetais*. Genebra: UPOV, 31 p.
- WEBSTER, A. J. (1989) "Privatization of public sector research: the case of a plant breeding institute". *Science and Public Policy*, v. 16, n. 4, Aug., p. 224-232.
- WILKINSON, J. (2000) "Da ditadura da oferta à democracia da demanda?: transgênicos, orgânicos e a dinâmica da demanda no sistema agroalimentar". Trabalho apresentado no Simpósium *Tecnologia Agrícola, Sociedade e Ciências da Vida × Congresso Mundial de Sociologia Rural*. Rio de Janeiro, jul./ago.