

Organismos Geneticamente Modificados:

a face não revelada pela ciência

Victor Pelaez*

Adriana Sbicca**

RESUMO

As tentativas da Monsanto de introdução da soja Roundup Ready (RR) no Brasil têm sido barradas, desde 1998, pela ação civil pública movida pelo Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) e pelo Greenpeace. A falta de estudos toxicológicos de impacto ambiental específicos à realidade brasileira é o principal argumento que impede a comercialização dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no país. A impossibilidade de uma rápida difusão dos OGM no Brasil, o segundo exportador mundial de soja, tem gerado grandes incertezas quanto às perspectivas de investimento neste tipo de tecnologia. O objetivo deste trabalho é a análise das consequências econômicas da regulação dos OGM no Brasil, particularmente no que tange às estratégias, às perspectivas e ao desempenho da Monsanto.

Abstract

The efforts on the part of Monsanto to introduce Roundup Ready (R.R.) soybeans into Brazil have been impeded since 1998 by court action by IDEC (a consumer rights organization) and Greenpeace. The lack of toxicological studies concerning the specific environmental impact on Brazil is the main argument against the marketing of Genetically Modified Organisms (GMOs) in the country. Being unable to carry out such a rapid diffusion of GMOs in Brazil, which is the world's second largest exporter of soybeans, has caused great uncertainty concerning the outlook for further investment in this kind of technology. The object of this paper is to analyse the economic consequences of regulating GMOs in Brazil, especially how they affect the strategies, outlook and performance of Monsanto.

Palavras-chave

Organismos Geneticamente Modificados; Monsanto; Roundup Ready; regulação;

Brasil; inovação; ativos complementares; transgênicos

* Departamento de Economia – Universidade Federal do Paraná Email: victor@sociais.ufpr.br

** Departamento de Economia – Universidade Federal do Paraná Email: adsbicca@sociais.ufpr.br

Introdução

O atual processo de difusão da biotecnologia, através da comercialização dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), tem levantado uma série de dúvidas e incertezas típicas de uma fase pré-paradigmática de produção. Se por um lado o grau de conhecimento científico e tecnológico das empresas permite garantir as condições de exploração comercial de seus novos produtos, por outro lado persistem ainda uma série de dúvidas quanto aos possíveis danos que estes produtos causariam ao homem e ao meio-ambiente. Neste sentido, os diferentes mercados consumidores têm se protegido construindo barreiras institucionais que buscam estabelecer um controle mais ou menos rigoroso sobre os efeitos colaterais e os riscos advindos desta nova tecnologia. Surge daí um processo de regulação da inovação cujas variáveis extrapolam aquelas tipicamente adotadas pela teoria econômica (concorrência e preços). A explicação dos mecanismos de regulação da tecnologia dependerá também de variáveis de caráter social e político na medida em que a tecnologia é um produto social e não simplesmente o resultado de uma alocação “ótima” de fatores.

O objetivo deste artigo é a análise do processo de regulação dos OGM bem como as suas conseqüências econômicas em termos de consolidação de novos mercados e de desempenho da firma inovadora. Mais especificamente, o objeto de análise deste trabalho é a estratégia da Monsanto de introdução de sementes geneticamente modificadas no mercado brasileiro, *vis-à-vis* as resistências sociais que se estabeleceram no país para exigir um maior controle e avaliação dos riscos associados a estes produtos.

As argumentações em favor do desenvolvimento deste tipo de tecnologia insistem sobretudo nos ganhos de produtividade e nas vantagens nutricionais trazidas pela introdução na natureza de plantas com maiores teores de ferro, vitaminas ou proteínas. Tais argumentos, utilizados por grande parte dos cientistas ligados à área biológica, vão

de encontro ao velho discurso malthusiano que associa a fome existente no mundo a um problema básico de escassez de alimentos¹. A ingenuidade ou tendenciosidade deste tipo de discurso desloca o real sentido sócio-econômico da questão - associado à desigualdade na distribuição da renda - para um contexto exclusivamente técnico de produção de alimentos. A neutralidade deste tipo de discurso torna-se assim um grande instrumento de publicidade e de legitimação social para empresas como a Monsanto².

Se as ciências naturais justificam o seu progresso em um discurso de neutralidade do conhecimento, a ciência econômica mantém ainda silêncio sobre uma série de questões voltadas aos aspectos sociais e políticos que explicam o ritmo e a direção do progresso técnico. Mesmo correntes teóricas que pretendem avançar no entendimento do processo de inovação tecnológica, como a abordagem evolucionária, não privilegiam ainda este tipo de explicação.

Baseando-se justamente em uma abordagem evolucionária do progresso técnico, o trabalho procura mostrar a existência de uma falta de clareza conceitual e de uma insuficiência teórica que proporcione uma melhor compreensão do papel da regulação no processo de inovação. Partindo-se do pressuposto de que a regulação contribui para a formação do ambiente de seleção das firmas, a questão fundamental que se pretende discutir é qual a influência da regulação no ritmo e na direção do progresso técnico. A partir daí surgem outras questões que nos ajudam a esboçar o problema: Como a regulação afeta a estratégia tecnológica da firma? E, por outro lado, como a regulação é afetada pela estratégia tecnológica da firma? Além de realizar uma breve revisão teórica sobre esta discussão, a segunda seção do trabalho apresenta a trajetória da Monsanto na aquisição e acumulação de ativos complementares voltados à sua participação no processo de regulação da biotecnologia.

¹ Ver por exemplo o trabalho de revisão Uzogara, S. "The impact of genetic modification of human goods in the 21st century: a review". *Biotechnology Advances*, 18, 2000, p. 179-206.

² Ver a este respeito os artigos de Lenzner, R.; Upbin, B. "Monsanto v. Malthus". *Forbes*, March 10, 1997, p.58-64 e de Grant, L. "There's gold in going green". *Fortune*, April 14, 1997, 116-118.

A terceira seção se ocupa da construção do marco regulatório dos OGM no Brasil, a partir da apresentação do confronto de interesses que se estabelece no nível das instâncias de poder (executivo, legislativo e judiciário). Este confronto revela como a aparente neutralidade da ciência pode ser utilizada como instrumento de convencimento da opinião pública, mascarando os interesses econômicos e políticos inerentes ao progresso técnico.

A quarta seção aborda as possíveis conseqüências econômicas das barreiras institucionais impostas pela regulamentação dos OGM nos principais mercados consumidores, bem como a importância econômica da proibição imposta à comercialização dos OGM no mercado brasileiro.

2. Fatores institucionais que afetam a inovação: o papel da regulamentação

Esta seção está dividida em três partes. A primeira faz uma breve revisão bibliográfica sobre a conceituação e a importância dada às instituições na corrente evolucionista. A segunda parte enfatiza o papel institucional da regulamentação na determinação do ritmo e da direção do progresso técnico, configurando um ambiente de seleção através do qual a firma se estrutura e interage. A terceira parte apresenta as estratégias de ação da firma sobre o ambiente regulatório como o resultado da gestão de ativos complementares à inovação.

2.1. Instituições e progresso técnico na abordagem evolucionista

Os autores que adotam a abordagem evolucionista para explicar o papel central do progresso técnico na economia têm em comum o fato de considerar as instituições como

um elemento explicativo fundamental do processo de inovação. Tal consideração tende a ser no entanto insatisfatória do ponto de vista analítico em função de dois aspectos que se complementam: a falta de preocupação em definir melhor o conceito, procurando delimitar as fronteiras do que seriam as instituições; e a falta de uma problematização que permita analisar mais sistematicamente as influências das instituições no processo de inovação tecnológica.

EDQUIST e JOHNSON (1997) discutem este “silêncio”, ou esta indefinição conceitual, na teoria evolucionista chamando a atenção para a falta de consenso existente entre os autores. Apesar de convergirem nos fundamentos teóricos explicativos da dinâmica do progresso técnico (apropriabilidade, incerteza, aprendizagem, seleção), seus trabalhos apresentam uma grande heterogeneidade com relação à definição do que sejam as instituições. Estas tanto podem incluir normas, leis e regras, quanto organizações, rotinas, estruturas ou sistemas.

Além disso, os autores não têm muitas vezes a preocupação em explicitar tais definições. Como bem indicado por Edquist e Johnson, autores como NELSON e ROSENBERG (1993), não apresentam uma definição explícita de instituições. Estes consideram que tanto as firmas, os laboratórios de P&D, as universidades, quanto as políticas tecnológicas, são instituições envolvidas no processo de geração e difusão de tecnologia. Nos trabalhos de DOSI (1982, p. 147-162; 1988, p. 1120-1171), por sua vez, as firmas não são incluídas nesta categoria. As instituições corresponderiam às agências governamentais de pesquisa e às universidades, as quais cumpririam o papel complementar de construção de um ambiente de seleção baseado na inovação. Já LUNDVALL (1992, p. 10) assume as instituições como “routines, guiding everyday actions in production, distribution and consumption, but they may also be guided-posts for change. In this context, we may regard technological trajectories and paradigms, which focus the innovative activities of scientists, engineers, and technicians, as one

special kind of institution.”. Também FREEMAN (1997, p. 41), ao realizar um retrospecto histórico do conceito de Sistema Nacional de Inovação, tem uma idéia bastante ampla das instituições abrangendo patentes, serviços, infra-estruturas, políticas governamentais e organizações públicas.

Pode-se assim dizer que não existe propriamente um conceito definido do que seja instituição, mas sim uma idéia vaga e abrangente de elementos que constituem um contexto sócio-econômico e político no qual se insere o progresso técnico. Como EDQUIST e JOHNSON (1997) observam, a adoção do conceito de instituição não se baseia na teoria institucionalista – ou em qualquer outra – mas antes em uma generalização proveniente de observações empíricas que indicam a influência de instituições no processo de inovação.

Visando contribuir para uma melhor compreensão do papel que as instituições exercem sobre o progresso técnico, EDQUIST e JOHNSON (ibid., p.56) propõem uma definição que privilegia o processo de interação e aprendizagem entre os agentes: *“Institutions are sets of common habits, routines, established practices, rules, or laws that regulate the relations and interactions between individuals and groups.”* Os autores explicitam também a diferença entre instituições e organizações, considerando estas como *“...formal structures with an explicit purpose and they are consciously created. They are players or actors. In contrast, institutions may develop spontaneously and are often not characterized by a specific purpose.”*. Dentro desta definição, as firmas são incluídas na categoria de organizações (ibid., p. 47). Os autores consideram ainda duas categorias fundamentais de instituições: as formais, que compreendem por exemplo leis e regras codificadas; e as informais que dizem respeito aos hábitos e comportamentos de indivíduos e organizações.

Para EDQUIST e JOHNSON (ibid.), as instituições têm a função de regular as relações entre pessoas e grupos de pessoas, dentro e fora das organizações.

Considerando-se as inovações como um processo interativo de aprendizagem, estas seriam influenciadas pelos arranjos institucionais dos quais fazem parte.

Instituições e inovações se articulam de diversas maneiras formando uma rede intrincada de relações de *feedback* que se expressam por exemplo: ao nível da firma, através das interações das atividades de P&D, marketing e produção; ao nível do mercado, através da interação de firmas, clientes/fornecedores, firmas/consumidores; ou entre empresas privadas e agências governamentais, através da implementação de políticas industriais e de ciência e tecnologia. Mais especificamente, EDQUIST e JOHNSON (ibid.) consideram como funções primordiais das instituições: a redução de incertezas proporcionando informações aos agentes; a gestão de conflitos e de cooperação; e a geração de incentivos à economia. Por outro lado, as instituições se constituem também como obstáculos às inovações, na medida em que apresentam características de estabilidade e rigidez a mudanças, gerando os chamados efeitos de *lock-in* ou inércia.

As instituições devem portanto ser vistas como elementos de análise fundamentais ao processo inovativo, em uma rede complexa de relações contraditórias, ora estimulando, ora retardando o progresso técnico. Como EDQUIST e JOHNSON (ibid., p. 55) observam, “The economy’s ability to generate growth depends on its ability to generate technical change, and, at the same time, on its ability to adapt and renew its institutions to support growth and innovation.”.

NELSON (1995, p.48-90, p. 78) enfatiza a importância e a complexidade existente nas relações entre as diversas instituições e organizações que participam do processo inovativo, argumentando:

... that the evolution of institutions relevant to a technology or industry may be a very complex process involving not only the actions of private firms competing with each other in a market environment, but also organizations like industry associations, technical societies, universities, courts, government agencies, legislatures, etc. In turn, the way these other organizations evolve and the things they do may profoundly influence the nature of the firms and the organization of industry.

2.2. Os efeitos da regulação no ritmo e na direção do progresso técnico

Partindo-se do conceito de instituições proposto por EDQUIST e JOHNSON (1997), os mecanismos de que uma sociedade dispõe para regular o desenvolvimento, o uso e a comercialização de uma determinada tecnologia, se expressam, em princípio, através de instituições formais que compreendem legislações específicas e órgãos governamentais de controle e fiscalização. Deve-se considerar neste caso dois tipos fundamentais de regulação: aquelas ligadas à garantia dos direitos de propriedade intelectual, visando estimular a apropriabilidade dos frutos do progresso técnico; e aquelas voltadas aos possíveis efeitos deletérios da tecnologia, causando poluição e riscos à saúde humana.

Como NELSON (1995) observa em seu *survey* sobre a teoria evolucionista, pouco ainda se tem estudado sobre as relações de causa e efeito existentes entre a legislação regulatória, a tecnologia e a estrutura industrial. NELSON e WINTER (1982, p. 371) já indicavam em seu livro *An evolutionary theory of economic change* a importância das leis e marcos regulatórios na formação do ambiente de seleção das empresas. Os autores comentam, por exemplo, que mecanismos de controle da qualidade do ar na Califórnia nos anos 60 e 70, através do *Clean Air Act*, tiveram um importante impacto no desenvolvimento tecnológico em determinadas indústrias como a automobilística e as geradoras de energia. Isto permitiu ao mesmo tempo a consolidação de uma estrutura institucional mais eficiente e de organizações específicas como a *Environmental Protection Agency* (EPA). MOWERY e ROSENBERG (1988), ao discutir as relações entre o progresso técnico e o crescimento econômico nos EUA, ressaltam a importância das leis anti-truste e de patentes no início do século, como elementos fundamentais à institucionalização da inovação naquele país.

HENDERSON, ORSENIGO e PISANO (1999) analisam o processo de coevolução do progresso técnico, da estrutura industrial e do contexto institucional da

indústria farmacêutica indicando o aspecto conflituoso da regulação no incentivo ao progresso técnico desta atividade industrial. Por um lado, o sistema de patentes nos países onde a indústria farmacêutica é mais desenvolvida (EUA, Alemanha, Suíça) proporcionou maiores estímulos à P&D, garantindo um ritmo maior de inovação de produtos do que em países cujos sistemas de propriedade intelectual apresentavam-se mais fracos (Japão, Itália). Por outro lado, os anos 60 marcam o recrudescimento da avaliação toxicológica das substâncias farmacêuticas em vários países, cuja causa é atribuída ao desastre causado pela comercialização da talidomida. Isto acabou gerando impactos importantes no ritmo e nos custos de introdução de novos medicamentos no mercado. Segundo RIGONI et al. (1985, p. 51) o custo médio para a obtenção de um nova substância farmacêutica nos EUA passou de 1,5-2 milhões de dólares, no período 1956-1962, para 20-22 milhões de dólares, entre 1966 e 1972. No final dos anos 80, esses valores eram estimados em cerca de US\$ 150 milhões (BALLANCE et al., 1992). Nos anos 90, tais gastos chegaram a atingir US\$ 350 milhões (HALLIDAY et al., 1997, p. 63). O tempo médio para o desenvolvimento de um novo produto teria passado de 2,7 anos, em 1966, para 6,6 anos, em 1973 (RIGONI et al., 1992, p. 74). Segundo BALLANCE et al. (1992), este prazo teria aumentado para cerca de 20 anos, no final da década de 80.

No caso do desenvolvimento de medicamentos a partir da engenharia genética, HENDERSON, ORSENIGO e PISANO (1999) mencionam a tendência das grandes empresas farmacêuticas européias em instalar laboratórios de P&D nos EUA onde a regulamentação e a opinião pública apresentam-se menos exigentes e preocupadas com possíveis efeitos colaterais advindos deste tipo de tecnologia.

Um esforço mais sistematizado de análise da influência da regulação sobre o progresso técnico foi feito por COOMBS, SAVIOTTI e WALSH (1987). Esta influência se expressa através das ações das políticas governamentais, dos diferentes

grupos de pressão (sindicatos patronais e de empregados) e das empresas na determinação do processo de inovação. Neste trabalho, é descartada a visão tradicional de que o mercado e as firmas constituem um sistema auto-regulado, sem a intervenção do Estado, e que a inovação apresenta uma neutralidade produtivista. Assume-se, ao contrário, que a adoção de uma nova tecnologia pela sociedade implica em um processo conflituoso na medida em que “All innovations have costs and benefits; but some innovations provide benefits to one group of people and costs to a different group.” (ibid., p. 209).

Questões como poluição ambiental, escassez de recursos naturais, saúde do trabalhador e da população, adquirem portanto uma conotação política, tanto quanto tecnológica, resultando na adoção de práticas regulatórias. Neste caso a resolução dos conflitos de interesses não se restringe a um mero confronto judicial, mas a um jogo de forças no qual o acesso à informação e ao conhecimento científico e tecnológico têm um papel preponderante. Como COOMBS, SAVIOTTI e WALSH (ibid., p. 245) observam:

Groups with different interests are likely to conflict, and the outcome may be resolved on the basis of the power of the groups concerned, rather than abstract justice. The development of conflicting interests also influences the status of scientific and technical knowledge. Different interest groups frequently attempt to use experts and scientific information to back up their case, thus undermining the status of such knowledge claims generally.

Os argumentos utilizados contra a regulamentação da tecnologia, insistem no fato de a mesma causar sérios prejuízos às empresas, desestimulando o processo inovativo ou encarecendo excessivamente as mercadorias. Neste caso uma abordagem exclusivamente econômica tende a prevalecer, chegando a afirmações extremas como o estudo de PELTZMAN (1987, p. 252). Neste estudo, uma análise custo/benefício das práticas de regulamentação de medicamentos pelo *Food and Drug Administration* (FDA) dos EUA, sugeria que era economicamente mais desejável haver um desastre como o da talidomida do que impedir a introdução de novas substâncias que poderiam salvar pessoas de outras doenças.

COOMBS, SAVIOTTI e WALSH (1987) lembram que mais de 90% dos recursos destinados à P&D na Grã-Bretanha e nos EUA provêm de empresas privadas e de órgãos do governo. Isto faz com que estes atores tenham um papel muito mais ativo na determinação do ritmo e da direção do progresso técnico do que sindicatos, associações de consumidores ou organizações não governamentais. Tal concentração de poder, envolve tanto aspectos econômicos e de decisão, quanto o controle das informações inerentes à análise dos riscos do progresso técnico. Um exemplo que ilustra este controle institucional da regulação foi a denúncia feita pelo jornal USA TODAY (2000) identificando que 54% dos pareceristas contratados pelo FDA para avaliar a aprovação dos medicamentos tinham um interesse financeiro direto com a substância ou a área de pesquisa a ela relacionada. Estes interesses incluem ajuda financeira para pesquisa ou consultoria às empresas farmacêuticas envolvidas no desenvolvimento das substâncias. Apesar da legislação federal proibir que o FDA utilize pareceristas que tenham algum envolvimento financeiro com o tema, este órgão tem violado esta proibição mais de 800 vezes desde de 1998 (ibid.).

A concentração de poder verificada na história da regulação dos EUA a partir dos anos 60, resultou na formulação da Teoria da Captura que explica a regulação, não como resultado de falhas do mercado, mas decorrente da pressão da indústria no sentido de obter uma legislação favorável a seus interesses (VISCUSI; VERMON; HARRINGTON, 1995). Esta teoria tem no entanto limitações de análise na medida em que não explica nem o por quê nem como a regulação pode ser controlada por determinado grupo de interesse e não por outros.

Deve-se neste sentido levar em consideração a capacidade de interação da firma com seu ambiente de seleção, particularmente no que tange à sua habilidade e poder de influência sobre os órgãos públicos de decisão. O desenvolvimento desta habilidade pela firma é objeto do próximo item.

2.3. A participação da firma no processo regulatório

A comercialização de produtos que afetam diretamente a saúde humana, como os medicamentos e os alimentos industrializados, depende de um marco regulatório que, de uma maneira geral, tende a ser cada vez mais rigoroso principalmente em função de quatro aspectos que se complementam: o desenvolvimento de novas técnicas de análise que permitem uma estimativa mais apurada dos efeitos adversos da tecnologia; a maior organização da sociedade no sentido de conquistar uma maior participação nas decisões que afetam o bem-estar coletivo; a maior disponibilidade de informação ao público; e a maior exigência do consumidor quanto à qualidade dos produtos.

A combinação desses fatores gera ao agente inovador uma incerteza cada vez maior quanto às possibilidades de se apropriar dos frutos da geração de novas tecnologias. Não basta portanto à firma inovadora deter o conhecimento científico e tecnológico necessário ao desenvolvimento de novos produtos e processos, nem garantir a propriedade intelectual deste tipo de conhecimento. Outros ativos tornam-se tão ou mais importantes do que a capacidade de P&D da firma. É o que TEECE (1986, p. 285-305) denomina de ativos complementares, que incluem tanto as atividades de P&D quanto as de produção, comercialização, distribuição e, no caso de nossa análise, a regulação da tecnologia.

A empresa inovadora deve então ser capaz de gerir os riscos inerentes ao processo de inovação, caracterizados não somente pela possibilidade de perda para os seus concorrentes da propriedade intelectual e da participação no mercado, como também pela possibilidade de sua nova tecnologia ser avaliada pelos organismos de regulamentação como potencialmente perigosa para o consumo e o meio-ambiente. TEECE (ibid.) cita um exemplo esclarecedor de gestão de ativos complementares

realizada pela companhia farmacêutica G.D. Searle no desenvolvimento e comercialização do adoçante artificial (aspartame) nos anos 80. As dificuldades em obter a aprovação do aspartame junto ao FDA, fizeram com que a empresa perdesse dez anos de validade da patente do produto. Searle conseguiu junto ao judiciário de vários países uma extensão de cinco anos no prazo de validade da patente. Isto garantiu à firma um precioso tempo para consolidar a marca no mercado e aperfeiçoar o processo produtivo, de forma a estabelecer barreiras à entrada no período subsequente à expiração da patente. Ressalta-se neste caso a importância da complementaridade entre o período da patente e a aprovação do aspartame junto ao FDA. Sem a garantia de um monopólio de mercado do aspartame, através da patente, os riscos de perda de rentabilidade do investimento seriam muito grandes. Ao mesmo tempo, sem a autorização do FDA não haveria sequer a possibilidade de comercialização do produto.

O que TEECE (ibid.) não aborda em seu exemplo sobre a introdução do aspartame no mercado é justamente o processo de regulação deste produto nos EUA. O período de dez anos necessário à aprovação do aspartame, foi marcado por intensas controvérsias quanto aos resultados das pesquisas de avaliação toxicológica desta substância. Na realidade, Searle passava nesta época por uma crise de credibilidade junto ao FDA. Este órgão começou a duvidar da fiabilidade dos resultados dos testes toxicológicos dos medicamentos apresentados pela empresa, como no caso do “Flagyl”, do “Aldactone” e da “Aldactazina”. O FDA chegou a criar, em julho de 1975, uma comissão especial encarregada de verificar a veracidade dos estudos toxicológicos em sete produtos submetidos por Searle à avaliação, dentre os quais encontrava-se o aspartame.³

A decisão de contratar um diretor-presidente habilitado a lidar com o processo de regulamentação de medicamentos tornou-se então uma prioridade para os dirigentes de

Searle. A pessoa escolhida foi Donald Rumsfeld.⁴ Este candidato tinha uma grande experiência no setor público. Ele iniciou a sua carreira no Congresso dos EUA como representante do Distrito de Illinois. Ele ocupou, em seguida, uma série de cargos importantes sob a administração dos presidentes Richard Nixon e Gerald Ford como Diretor do *Office of Economic Opportunity*, Diretor do *Cost of Living Council*, Embaixador da OTAN, Chefe de Pessoal da Casa Branca e Secretário da Defesa (FORTUNE, 1979, p. 88-94). Donald Rumsfeld assumiu seu cargo como Presidente da Searle em junho de 1977. Em outubro do mesmo ano, um segundo executivo, John Robson, veio juntar-se à empresa, com o cargo de vice-presidente. Ele foi encarregado da organização das atividades relativas à regulamentação dos produtos farmacêuticos. Tal como Rumsfeld, John Robson contava com uma sólida experiência profissional no setor público, como assessor jurídico da Casa Branca. Dois anos mais tarde, em 1979, um terceiro advogado, Robert Shapiro, que havia trabalhado em comitês consultivos governamentais e em casos relativos à legislação anti-truste, foi admitido como vice-presidente de uma das filiais de Searle (MCCANN, 1990, p. 39-40). Em 1984 Searle foi adquirida pela Monsanto. O departamento responsável pelo desenvolvimento e comercialização do aspartame (Nutrasweet) tornou-se em seguida uma divisão independente da Monsanto, sob o comando de Robert Shapiro.

Com o desenvolvimento de produtos derivados da engenharia genética como o hormônio bovino de crescimento e a soja mais resistente ao herbicida Roundup, na primeira metade dos anos 80, a Monsanto iniciou um projeto de longo prazo voltado à construção de uma regulamentação para os produtos derivados da biotecnologia. Este projeto baseava-se em duas estratégias fundamentais. A primeira, consistia em um trabalho de *lobby* junto ao governo federal, buscando, por um lado, o apoio político dos

³ Sobre a polêmica em torno do aspartame e as estratégias utilizadas por Searle para aprovação do produto ver Millstone, E. Sweet and Sour: questions about aspartame, *The Ecologist*, 24 (2) 1994, p. 71-74. e Farber, S. The price of sweetness. *Technology Review*, jan. 1990, p.46-53.

partidos republicano e democrata e, por outro, envolver as agências reguladoras oficiais Environmental Protection Agency (EPA) e FDA na discussão. A segunda, fundava-se em um trabalho voltado ao convencimento dos possíveis opositores aos seus produtos manipulados geneticamente, procurando utilizá-los inclusive como consultores da empresa. Um documento de trabalho da Monsanto de 13 de outubro de 1986, parcialmente publicado pelo NY Times (EICHENWALD, 2001) dizia:

To solve political problems, the document suggested engaging elected officials and regulators around the world, “ creating support for biotechnology at the highest U.S. policy levels,” and working to gain endorsements for the technology in the presidential platforms of both the Republican and Democratic Parties in the 1988 election.
To deal with opponents, the document said, “ Active outreach will encourage public interest, consumer and environmental groups to develop supportive positions on biotechnology, and serve as regular advisers to Monsanto.

Este trabalho de convencimento dos opositores à manipulação genética dos alimentos incluía tanto a publicidade junto aos consumidores quanto o financiamento de pesquisa junto a institutos de pesquisa e universidades, de forma a garantir o aval e a legitimidade da comunidade científica. Esta estratégia de busca de apoio científico aos produtos transgênicos é revelada em um pronunciamento do Diretor Operacional da Monsanto, Hendrik Verfaillie, declarando que “...traremos cientistas com credibilidade consolidada para falar em nome da ciência.” (BLOOMBERG NEWS, 1999).

No início dos anos 90, Robert Shapiro, então Diretor da Divisão de Agricultura da Companhia, assumiu a presidência da Monsanto, alterando a estratégia de elaboração da regulamentação dos transgênicos adotada até então. A nova estratégia baseava-se em uma ação mais direta e incisiva de *lobby* junto ao governo federal, em detrimento de uma ação mais articulada de convencimento da opinião pública.

Por um lado a nova estratégia teve sucesso junto ao governo federal na liberalização do processo de regulamentação dos produtos transgênicos, eliminando a necessidade de uma avaliação prévia para a sua autorização pelo FDA e garantindo

⁴ No atual governo de George W. Bush, Donald Rumsfeld volta a ocupar o cargo Secretário de Defesa dos EUA.

uma rápida expansão dos mesmos nos EUA. Por outro lado houve uma rejeição generalizada em importantes mercados consumidores (Europa e Japão), principalmente em função das dúvidas dos consumidores e de parte da comunidade científica quanto à insuficiência de testes capazes de demonstrar a inocuidade dos transgênicos ao homem e ao ambiente. Esta resistência à rápida difusão dos transgênicos em nível mundial trouxe conseqüências financeiras importantes à Monsanto, as quais serão discutidas adiante na seção 4.

A estratégia adotada por Robert Shapiro, foi considerada pelo antigo Diretor do grupo de biotecnologia da Monsanto, Will Carpenter, como arrogante e incompetente. Mais tarde, em uma conferência organizada pelo *Greenpeace*, em 2000 nos EUA, o próprio Shapiro teria admitido que a sua estratégia foi marcada pelo excesso de confiança e arrogância (EICHENWALD, 2001).

FERRARA (1999) cita uma série de denúncias realizadas por cientistas independentes e por um funcionário do próprio FDA quanto aos procedimentos irregulares na apresentação e avaliação dos testes do hormônio bovino de crescimento produzido pela Monsanto. Isto ocorre, segundo a autora, tanto em função da incompetência dos técnicos do FDA na verificação dos testes, quanto do favoritismo presente na instituição em relação à Companhia. Tal favoritismo estaria associado, entre outras coisas, à chamada “porta-giratória” existente entre as empresas de biotecnologia e as agências regulamentadoras dos EUA, através da qual cientistas e executivos das respectivas instituições transitam sem que haja nenhum controle por parte dos órgãos públicos. O quadro 1 abaixo ilustra este movimento.

QUADRO 1 – Mobilidade do trabalho de cientistas e executivos entre agências regulamentadoras e empresas de biotecnologia nos EUA

Linda J. Fisher – ex-assistente administrativa da EPA, agora Vice-Presidente de Negócios Públicos e Governamentais da Monsanto.
Michael Friedman – ex-membro da Comissão do FDA, agora Vice-Presidente de Atividades Clínicas da Searle, a divisão farmacêutica da Monsanto.

Marcia Hale – ex-assistente do Presidente dos EUA e Diretora de Negócios Intergovernamentais, agora Diretora de Negócios Governamentais Internacionais da Monsanto.

Mickey Kantor – ex-secretário de Comércio dos EUA e ex-representante de comércio dos EUA, agora membro do Conselho Diretor da Monsanto.

William Ruckelshaus – ex-diretor administrativo da EPA, agora membro do Conselho Diretor da Monsanto.

Lidia Watrud – ex-pesquisadora de biotecnologia microbiana da Monsanto, agora no Laboratório de Efeitos Ambientais da EPA.

L.Val Giddings – ex-controlador de biotecnologia e negociador de segurança biológica no USDA (*United States Department of Agriculture*), agora vice-presidente da Organização da Indústria de Biotecnologia – BIO.

Fonte: THE EDMONDS INSTITUTE , <http://www.edmonds-institute.org/olddoor.html>

Todas essas estratégias utilizadas pela Monsanto constituem uma forma de gestão de ativos complementares à inovação. Esta forma de gestão se traduz pela capacidade de ação da firma sobre o ambiente regulatório no qual ela se insere. Observa-se aí um processo de acúmulo de experiências específicas adquiridas ao longo do tempo pela firma, que configuram seus hábitos e comportamentos organizacionais (as instituições informais). Este ambiente institucional interno da firma baseia-se em uma estrutura organizacional que busca tornar claro seus procedimentos e objetivos. O relatório de atividades da Monsanto explicita esses procedimentos:

Our regulatory organization is comprised of over 300 scientists and regulatory affairs experts located throughout the world to support our agricultural chemical biotechnology, seed and animal health products. We employ premier scientists in several disciplines, including environmental sciences, product safety assessment, ecology, product characterization and statistics, to ensure that the safety data supporting our products meets the highest standard. (...) Our success in obtaining regulatory approvals for biotechnology-derived products has been clearly demonstrated. In the United States, we have obtained from the USDA more of the approvals that are necessary to permit the commercialization of our products since 1998 than all of our competitors combined. (...) We are actively involved in international regulatory organizations that promote the need for harmonized data requirements and the use of science-based, risk-based assessments in the regulatory decision-making process (MONSANTO, 2001).

Como será visto na próxima seção, o uso do poder econômico e de sua estrutura organizacional, tanto para influenciar decisões políticas quanto para financiar pesquisas pela comunidade científica, é uma prática também utilizada no Brasil e que tem garantido à Monsanto o apoio de aliados poderosos no processo de aprovação dos transgênicos.

3. Marco Institucional Regulatório dos OGM

A primeira parte desta seção apresenta os marcos regulatórios dos OGM nos EUA e na UE, indicando as diferenças fundamentais que norteiam a noção de risco entre eles. A segunda parte descreve o marco regulatório brasileiro, enquanto a terceira parte aborda o conflito de interesses no processo de construção da regulação dos OGM no Brasil, enfatizando os aspectos políticos e de ordem legal presentes no processo.

3.1 O Regime de Regulação dos OGM nos EUA e na União Européia

Nos EUA, a regulação dos OGM é feita a partir do princípio da “equivalência substancial”. O alimento geneticamente modificado não precisa ser regulado de modo diferenciado e não é necessário realizar testes toxicológicos pré-mercado pois entende-se que as substâncias são quimicamente equivalentes às já existentes e amplamente utilizadas (MCGARITY; HANSEN, 2001, p. 6). Por este princípio tais testes são desnecessários e apenas elevariam os preços dos produtos. Em decorrência, não existe nos EUA uma regulação específica para OGM. Houve, isto sim, uma adaptação da estrutura já existente, baseada no controle de pragas e na contaminação de pesticidas. Assume-se, neste caso, que o fator-chave para avaliar a segurança do alimento baseia-se nas características do produto (teores residuais de substâncias indesejadas) e não o fato de ter sido obtido através de um novo método de produção.

A regulação dos OGM envolve três agências: *Food and Drug Administration* (FDA), *Environmental Protection Agency* (EPA) e *United States Department of Agriculture* (USDA). Na prática, o EPA acaba por ter uma maior atuação neste processo. Isto porque o USDA, que age sobre o controle de pragas (microorganismos,

plantas ou insetos) voltou atrás no seu regulamento apresentado em 1987. Este requeria que os produtores ou importadores de plantas geneticamente modificadas fizessem testes de campo a fim de avaliar o seu pedido de permissão para comercializar seus produtos nos EUA. Em 1993, a regulação foi alterada tornando desnecessárias as permissões individuais para plantar e vender OGM (Ibid.).

O FDA, que exerce a função de controle e avaliação de alimentos processados consumidos nos EUA, tem, por sua vez, cedido ao EPA toda autoridade reguladora sobre os OGM. O FDA considera os OGM como pesticidas e não como alimentos processados que tenham sofrido adulteração. Os OGM ficam portanto sujeitos à regulação do EPA, sendo classificados como pesticidas, na medida em que são criados principalmente com objetivo de ter maior resistência a insetos e determinadas substâncias químicas presentes em pesticidas

BURROS (1999) e EICHENWALD (2001) tratam da divergência de opiniões quanto a alimentos transgênicos dentro do FDA, revelada por documentos internos da agência. Nestes uma autoridade em verificação de produtos, Dra. Kahl, afirma que há riscos diferentes no processo de engenharia genética e nos cruzamentos tradicionais de plantas. De acordo com este argumento a regulação deveria ser feita sobre o método diferente de produção, o que enfraqueceria a sustentação do equivalente substancial adotada pelas agências reguladoras. Esta posição é ainda reafirmada por um microbiologista do FDA, Dr. Louis Pribyl. Estas colocações divergem claramente da posição apresentada pela agência e mostra o quanto o assunto é polêmico, mesmo nos EUA.

De maneira diversa dos Estados Unidos, a União Européia não criou uma regulação para o alimento geneticamente modificado, a partir de estruturas de regulação preexistentes. A Europa não utiliza como princípio a equivalência substancial e sim o “princípio da precaução”. O argumento que sustenta esse princípio é evitar riscos à

saúde e ao meio ambiente, criando uma regulação própria para os OGM. A justificativa para essa atitude é de uma postura cautelosa da política pública enquanto os estudos científicos adequados não são feitos (MCGARITY; HANSEN, 2001, p. 6).

Em 1990, o EC Council criou uma diretiva (nº 90/220/EEC) para que os Estados membros adotassem uma legislação com relação aos OGM. Cada Estado tinha liberdade de escolher formas específicas e métodos para cumprir esta diretiva, que requer a análise prévia para a deliberação de qualquer introdução intencional no meio ambiente de um OGM e de comercialização de qualquer produto geneticamente modificado no mercado europeu. Esta diretiva não se aplica no entanto à colocação no mercado de alimentos processados contendo OGM, ou de transporte de OGM pela Europa. Posteriormente, estas atividades foram incluídas com a adoção, em 1997, de uma diretiva (nº 258/97) de “novos alimentos e novos ingredientes em alimentos”, chamada *Novel Food Regulation*. Novos alimentos são compreendidos como aqueles que não tenham previamente sido usados em consumo humano num nível significativo na UE. Esta diretiva envolve portanto alimentos ou ingredientes de alimentos que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados (ibid., p. 11). Diferentemente da diretiva de 1990, esta é diretamente aplicável ao Sistema Legal Nacional de cada país membro.

O motivo da adoção do princípio de precaução pela União Européia com relação aos OGM pode ser compreendido da forma como é exposto pelas instituições envolvidas, ou seja, precaução diante do desconhecimento científico com relação a estes organismos. São apontados no entanto outros elementos que podem ter estimulado esta posição, como: o fato dos EUA estarem mais avançados no desenvolvimento da biotecnologia; relações culturais européias que sustentam uma tradição alimentar; o temor originado do recente mal da vaca louca (MOSES, 1999, p. 647-678); questões éticas sobre os limites da ação humana sobre a vida (POLKINGHORNE, 2001, p. 8-

10); e a desconfiança do público com relação às posições dos cientistas e políticos (KINDERLERER, 2000, p. 87-90). De qualquer forma, o próprio princípio da precaução, e suas conseqüências na regulação dos transgênicos, continuam sendo debatidos visando atender às preocupações existentes nos países da UE (ibid.).

A regulação dos OGM adotada pela UE tem apresentado portanto uma rigidez maior do que aquela praticada nos EUA, gerando ainda grandes incertezas quanto às perspectivas de mercado destes produtos em nível mundial ⁵.

3.2 A Regulação dos OGM do Brasil

O uso da biotecnologia no Brasil foi regulamentado com a aprovação pelo Congresso Nacional, em 1995, da Lei de Biossegurança que prevê o controle das técnicas de engenharia genética e da liberação comercial de OGM, de forma a garantir a preservação do meio ambiente, da biodiversidade e da saúde da população. Esta lei criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) que tem como função: certificar e monitorar a qualidade da infra-estrutura e capacitação técnica das instituições de pesquisa, de ensino e de desenvolvimento tecnológico na área de OGM no país; analisar os pedidos de liberação de OGM, emitindo parecer técnico conclusivo. A CTNBio é composta por 18 membros dentre os quais incluem-se: especialistas da área acadêmica; representantes dos Ministérios da Ciência e Tecnologia, da Agricultura, da Saúde, do Meio Ambiente, da Educação e das Relações Exteriores; representantes das empresas de biotecnologia; e representantes de órgãos de defesa do consumidor e de saúde do trabalhador. O Presidente da Comissão é escolhido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia, a partir de lista tríplice elaborada pelo colegiado da Comissão.

⁵ Em 1999, foram liberados nos EUA 11 tipos de milho, 3 de soja e 3 canola, enquanto que na UE foram aprovados 4 tipos de milho, 1 de soja e 4 de canola (European Commission, 2001).

Cabe ao solicitante o ônus de demonstrar a biossegurança do OGM, fornecendo à CTNBio todos os dados necessários. Os pedidos de experimentos de campo com OGM e de liberação em escala comercial dão entrada na CTNBio e são distribuídos às sub-comissões setoriais específicas de saúde vegetal, animal e ambiental, presididas pelos representantes dos respectivos Ministérios. O parecer técnico conclusivo contempla os seguintes aspectos da biossegurança: riscos ao meio ambiente; riscos do ponto de vista agrícola e animal; e riscos para a saúde humana e para a produção de alimentos com vistas ao consumo humano. Para a elaboração deste parecer podem ser ouvidos consultores *ad hoc* e considerados os resultados de exames realizados em outros países. É ainda facultado à CTNBio, se achar necessário, exigir como documento adicional a realização de Estudo de Impacto Ambiental de projetos que envolvam a liberação de OGM no meio ambiente (SCHOLZER, 2001, p. 55-80).

Em julho de 2001 foram decretadas as normas de rotulagem para produtos que contenham OGM em sua composição. Segundo as normas, o rótulo deverá apresentar a especificação do produto desde que sua composição contenha um percentual superior a 4% do seu peso ou volume de material transgênico.

Outro aspecto importante da regulação dos OGM diz respeito aos direitos de patente no desenvolvimento de novas variedades de sementes. No Brasil estes direitos foram regulamentados somente em 1997 com a aprovação Lei de Cultivares, que garantiu a propriedade intelectual das sementes geneticamente modificadas. Esta lei foi um elemento determinante na aceleração do processo de transnacionalização da indústria de sementes no Brasil, como será visto na seção 4.

3.3. O conflito de interesses na regulação dos OGM no Brasil

Desde 1996, já ocorria no país um debate sobre os efeitos da utilização das plantas transgênicas, mas este permanecia restrito à parcela da comunidade científica mais diretamente ligada ao tema. A polêmica em torno da questão tornou-se mais acirrada com o pedido de autorização que a Monsanto fez, em junho de 1998, à CTNBio para vender no país a soja Roundup Ready (RR). Diversas entidades, entre elas a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e o Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), se manifestaram contra a liberação da soja RR, considerando a insuficiência de estudos sobre os efeitos deste tipo de produto na saúde humana e no meio ambiente. Com base nestes argumentos estes organismos entraram com uma Ação Civil Pública questionando os procedimentos de avaliação de biossegurança propostos pela CTNBio.

Em 16 de setembro de 1998, a decisão da Justiça Federal, baseando-se no princípio da precaução, foi favorável à Ação Civil Pública proibindo a União de autorizar o plantio comercial de soja transgênica enquanto não regulamentasse a comercialização e realizasse o estudo de impacto ambiental.

Apesar da proibição judicial, a CTNBio concluiu, em 24 de setembro de 1998, que não havia razões científicas para a proibição do uso comercial da soja RR. Com relação aos efeitos ambientais a Comissão alegou que não havia evidências de risco à saúde animal ou humana e nem de polinização cruzada já que a soja é uma espécie predominantemente autógama, cuja taxa de polinização cruzada é da ordem de 1%. Segundo o parecer, trata-se de espécie exótica, sem parentes silvestres sexualmente compatíveis no Brasil. A Comissão afirmou ainda que a soja é uma espécie domesticada, altamente dependente da espécie humana para sua sobrevivência. Não haveria portanto razões científicas para se prever a sobrevivência de plantas derivadas da linhagem em questão fora de ambientes agrícolas. Quanto à saúde humana e animal, a CTNBio concluiu pela equivalência da composição química pois, segundo o parecer técnico, não há elementos na literatura científica que indiquem reações alérgicas

especificamente à soja transgênica RR (CTNBio, 2001). Partindo destas conclusões, a CTNBio não pediu à Monsanto relatório de impacto ambiental para o plantio da soja RR no Brasil, aceitando os relatórios já apresentados nos EUA e em outros países. Nesta decisão de liberação dos transgênicos no Brasil, acabou imperando, na prática, o princípio da **equivalência substancial** e não o da **precaução**.

A resistência dos consumidores e ambientalistas a esta medida foi inicialmente apoiada pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Ibama), ligado ao Ministério do Meio Ambiente. Para o Ibama, o principal motivo de sua adesão à ação judicial dizia respeito à decisão da CTNBio de não exigir da Monsanto do Brasil o estudo de impacto ambiental para o cultivo comercial da soja transgênica no país.

Esta divisão de opiniões entre órgãos do governo federal, gerou uma rápida intervenção da Presidência da República que decidiu centralizar a ação do Poder Executivo no caso da aprovação da soja RR. Criou-se então uma coordenação especialmente voltada para este caso. A primeira ação desta coordenação, feita pela Advocacia Geral da União (AGU), foi contestar judicialmente a tomada de posição do Ibama. Para os consultores da AGU, o Ibama não poderia se posicionar contra o Governo, e deveria ter assumido o papel de réu solidário no processo.

Em seguida, o Ministro da Agricultura declarou publicamente que seu Ministério deveria aprovar o registro da soja transgênica tão logo a Monsanto do Brasil apresentasse o pedido ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (RURAL BUSINESS, 18/03/1999). Um mês depois, o Ministro da Ciência e Tecnologia reafirmou a decisão da CTNBio que autorizava o plantio da soja transgênica no país. Para ele, “...a decisão da CTNBio é definitiva, e não há mais o que se discutir a respeito” (RURAL BUSINESS, 19/04/1999).

Em 10 de agosto de 1999, um juiz Justiça Federal de Brasília concluiu, no entanto, que a CTNBio violou a Constituição Brasileira por não pedir o estudo de

impacto ambiental para o Brasil e por não estarem reguladas as normas de biossegurança e de rotulagem de OGM no país. A corte ordenou que a Monsanto submetesse um estudo ao Ibama e proibiu qualquer uso comercial da soja RR no Brasil antes da apresentação e avaliação do estudo completo pelo órgão público. Um ano depois desta decisão, o Tribunal Regional Federal confirmou estas condições (ZANATTA; BASILE, 30/07/2001).

Em 27 de abril de 2001, a justiça federal concedeu uma outra liminar que determinou a suspensão de todas as autorizações para cultivos experimentais de transgênicos com propriedades agrotóxicas (como é o caso do milho e algodão Bt) que não possuíam o Registro Especial de Temporário (RET), previsto na Lei de Agrotóxicos de 1990. O RET não tinha sido pedido pela CTNBio nas autorizações que tinha emitido até esta data. Ainda hoje não existem normas para que o Ibama e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde (ANVISA) dêem seus pareceres e as empresas possam conseguir o RET (DATATERRA, 30/07/2001).

Para se juntar a estes descaminhos da CTNBio, em 06 de julho de 2001 uma Ação Civil Pública pediu a retirada do mercado, de alimentos que apresentavam ingredientes transgênicos e estavam sendo comercializados em supermercados brasileiros, como demonstrado por uma pesquisa realizada pelo Idec e *Greenpeace*. Análises na Suíça revelaram que 17 produtos à base de soja, dentre 54, apresentavam substâncias transgênicas (IDEC, 21/07/2001).

Não faltaram críticas também ao Decreto nº 3.871 que regula a rotulagem de alimentos transgênicos, promulgado pelo Presidente da República em 18 de julho de 2001. O Idec criticou o decreto na medida em que o conteúdo permitido de até 4% de OGM, sem que haja necessidade de rotulagem, é considerado alto. Com esse índice de tolerância, somente uma pequena parcela de alimentos processados estará sujeita a

indicar a presença de OGM no rótulo⁶. O Idec questionou ainda o respaldo científico para definir o percentual de 4%, pois nenhuma razão é apresentada para esta definição. O Idec afirma que, por alguma razão, o governo parece estar privilegiando os transgênicos, pois determinados aditivos, como conservantes e adoçantes artificiais, que são utilizados em quantidades infinitamente menores, devem ser mencionados nos rótulos aos consumidores. O Idec alerta para a fragilidade da regra, pois se houver mais de um ingrediente transgênico, cada um deles poderá ter percentual máximo de 4%, sem a necessidade de rotulagem. O Idec sustenta que o decreto é ilegal por ser contrário ao Código de Defesa do Consumidor que prevê, no artigo 31, que as informações dos produtos devem ser “corretas, claras, precisas...” (IDEC, 21/07/2001; JORNAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 26/07/2001). As críticas do Idec e *Greenpeace* tiveram mais uma vez repercussões na justiça. Numa Ação Civil Pública, a procuradora Eliane Torelly solicitou a suspensão do decreto por ferir o Código de Defesa do Consumidor (NOSSA, 07/08/2001).

Apesar de toda essa disputa, que despertou a polêmica em torno dos produtos transgênicos na sociedade, a estratégia da Monsanto para a difusão dos OGM no Brasil parece inabalável. A empresa anunciou, no início de 2000, a construção de uma unidade de produção do herbicida *Roundup* na Bahia, com investimentos previstos de US\$ 550 milhões (FOLHA, 05/01/2000). Percebe-se aqui uma estratégia de persuasão político-econômica junto ao governo federal visando fazer avançar a seu favor o processo de licenciamento da soja RR. Neste sentido, SEABRA e FERNANDES (09/06/2001) tratam de uma relação bastante comprometidora da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Agência de investimento para desenvolvimento do

⁶ Como exemplo do alcance deste decreto, na pesquisa realizada pelo Idec e *Greenpeace* que identificou alimentos transgênicos sendo vendidos ilegalmente no país, dos 17 em que foram detectadas substâncias transgênicas, apenas 3 possuíam quantidade acima de 4% (INDÚSTRIA e COMÉRCIO, “Risco de transgênico não está descartado”, 24/07/01). A União Européia requer a presença de rótulo quando tiver um percentual de 1% de OGM nos alimentos, no Japão é de 5% e os EUA não propõem nenhuma rotulagem específica (VALOR ECONÔMICO, “Brasil, Estados Unidos Europa e transgênicos” Editorial de 23/07/01).

nordeste brasileiro - Sudene) com a Monsanto. Segundo eles, a Sudene autorizou a destinação de R\$285.887.830 (60% do orçamento do ano passado do Fundo de Investimento do NE – FINOR) para a construção da referida fábrica da Monsanto em Camaçari.

Os fatos descritos acima indicam a existência de um *lobby* bem articulado da Monsanto junto às diversas instâncias de regulação e uma clara posição pró-liberação dos transgênicos daqueles que deveriam posicionar-se mais criticamente, zelando pela saúde pública e pela preservação do meio ambiente. Durante todo este processo de disputa, o governo brasileiro tem tomado uma posição bastante favorável à liberação de organismos geneticamente modificados no Brasil, de forma a agilizar a sua aprovação. O mesmo alega que não há motivos científicos para a proibição e pode ser uma oportunidade interessante na medida em que dá mais opções aos agricultores brasileiros. O Ministro da Agricultura e Abastecimento, Pratini de Moraes, em discurso a empresários e investidores norte-americanos em NY em 26 de julho de 2001 afirmou estar liberando cinco tipos de soja transgênica, ignorando todas as proibições judiciais em vigor. Segundo ele, apesar de serem cuidadosamente analisados os pedidos para introdução dos transgênicos no Brasil, “...nós não vamos parar o desenvolvimento tecnológico...” (SALVADOR; GODOY, 26/07/2001).

O discurso do Ministro teve uma forte repercussão no judiciário brasileiro. A Associação dos Juizes Federais questionou a decisão do Ministro da Agricultura de conceder registro às variedades de soja e alertou em nota pública que “Se o governo tomar essa medida, descumprirá decisão judicial e criará um conflito com o Judiciário.” (ZANATTA; BASILE, 2001).

O Poder Judiciário tem representado uma barreira institucional à entrada de OGM no Brasil, retardando por três safras consecutivas a introdução da soja RR desde 1998, quando a Monsanto pediu a autorização para comercialização deste cereal. Isto tem

comprometido a estratégia da Monsanto de liderar o processo de difusão dos OGM no Brasil, procurando ao mesmo tempo estabelecer barreiras à entrada aos seus concorrentes. O jogo de forças se encontra, portanto, num impasse cuja resolução permanece difícil no curto prazo, gerando ainda mais incertezas ao processo de difusão dos transgênicos no Brasil. Isto traz conseqüências econômicas importantes para a Monsanto e para todos os agentes envolvidos neste processo, as quais serão apresentadas a seguir.

4. Conseqüências econômicas da regulação

Apresentar-se-á nesta seção as conseqüências econômicas das barreiras institucionais criadas em torno dos transgênicos, a partir da evolução do mercado mundial de grãos transgênicos, da ofensiva das multinacionais no mercado brasileiro de sementes, particularmente a Monsanto, e do desempenho da mesma face às incertezas levantadas por estas barreiras.

4.1. A evolução do mercado mundial de grãos transgênicos

A área cultivada no mundo com sementes transgênicas desde 1996, cresceu rapidamente, atingindo 41,5 milhões de hectares (Mha) em 1999. Desta superfície, 53% corresponde à cultura de soja, 27% milho, 9% algodão, 8% colza e 2% tabaco. Os principais países que plantam este tipo de sementes são os EUA, de longe com a maior superfície cultivada (29 Mha), correspondendo a cerca de 70% do total, a Argentina, com 5,8Mha ou 14% da área cultivada, o Canadá com 4Mha ou 9% e a China com cerca 1Mha ou 3% do total (EUROPEAN COMMISSION, 2001). A tabela 1 permite visualizar melhor a evolução dessas culturas nos respectivos países onde a soja é a

principal cultura transgênica, sendo que 80% das sementes comercializadas correspondem à soja *Roundup Ready* produzida pela Monsanto (ibid.).

TABELA 1 – Evolução da área cultivada com sementes transgênicas nos principais países

PAÍSES	Produção em Mha				Participação relativa
	1996	1997	1998	1999	
EUA	1,45	7,16	20,83	28,64	69,1%
Argentina	0,05	1,47	3,53	5,81	14,0%
Canadá	0,11	1,68	2,75	4,01	9,7%
China	1,00	1,00	1,10	1,30	3,1%

Fonte: EUROPEAN COMMISSION (ibid.).

A tabela 2 indica a evolução da superfície cultivada com semente de soja nos principais países produtores desta cultura. O Brasil, sendo o segundo maior exportador de soja do mundo, depois dos EUA e seguido pela Argentina, é um ator importante neste cenário de expansão da cultura de grãos transgênicos. A proibição deste tipo de cultura no Brasil, leva a especulações sobre a superfície cultivada clandestinamente que chegaria a 10% da superfície total. Este número não conta no entanto com nenhuma base fidedigna de cálculo, pois até o momento nenhum censo agrícola foi realizado visando obter este tipo de informação.

TABELA 2 – Evolução da área cultivada com soja transgênica nos principais países

PAÍSES	Produção em Mha				Participação relativa na superfície cultivada no país
	1996	1997	1998	1999	
EUA	0,40	3,64	10,12	15,00	51%
Argentina	0,05	1,40	3,43	5,50	75%
Canadá		0,001	0,04	0,10	10%
Brasil				1,18	10%
TOTAL	0,45	5,04	13,59	21,78	-

FONTE: EUROPEAN COMMISSION (ibid.).

O principal importador mundial de soja é a União Européia, que consome a soja principalmente como ração animal. O mercado europeu é particularmente importante para o Brasil e a Argentina que exportam 40% e 50%, respectivamente, de sua produção para a UE. Os EUA exportam entre 10 e 15% de sua produção para a UE, de um total de

30% exportado (EUROPEAN COMMISSION, 2001). Apesar da rejeição do europeu ao consumo de alimentos transgênicos⁷, BALLENGER, BOHMAN e GEHLAR (2000, p. 24-28), analistas econômicos do USDA, descartam a possibilidade de uma redução acentuada das exportações de soja dos EUA para a UE. Isto se deve ao fato de que a variedade comercializada é aprovada pelo mercado europeu. Além disso, a busca por fornecedores alternativos de soja não-transgênica de um volume estimado em cerca de 7 milhões de toneladas, elevaria o preço do produto no mercado internacional a níveis indesejáveis pelos consumidores, mesmo considerando-se uma certa predisposição de pagamento de um valor adicional pela garantia de um produto não-transgênico. Os autores não descartam no entanto a incerteza quanto à evolução do marco regulatório dos transgênicos na UE, principalmente em relação às novas variedades de soja transgênica. O impacto da resistência aos produtos transgênicos no mercado europeu se evidencia no entanto na redução das exportações de milho dos EUA para a UE, com uma queda registrada de mais de 90%, passando de 3,6 milhões de toneladas em 1995 para 0,3 em 1998 (ibid., p. 25-26).

O Japão, o segundo maior importador de soja do mundo, é para os EUA o maior mercado importador de milho (25% das exportações) e o segundo de soja (15% das exportações). A indústria deste país tem sido convencida, pela pressão dos consumidores, a utilizar produtos não-transgênicos em alimentos processados, particularmente em bebidas e alimentos infantis (GOLAN, 2001).

Os maiores riscos à comercialização dos produtos transgênicos, e à própria economia dos EUA, estariam ligados a uma possível rejeição dos países consumidores de alimentos industrializados a partir de OGM. Tais produtos correspondem a mais da metade das exportações agrícolas dos EUA, perfazendo um total de US\$ 31,3 bilhões,

⁷ A este respeito, ver por exemplo o estudo da União Européia “*Economic impacts of genetically modified crops on the agri-food sector*”, disponível em <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/fullrep/ch4.htm>.

sendo que o mercado japonês representa mais de 20% deste total e a UE 14,6% (ibid., p. 5).

4.2. O controle do mercado brasileiro de sementes

O Brasil é o sétimo exportador mundial de produtos agrícolas, exportando cerca de 15 bilhões de dólares em 2000. O seu principal item de exportação agrícola é a soja, que representa 7,5% da pauta de exportações do país. O Brasil é também o terceiro maior produtor mundial de milho (FAO, 26/01/2001). Dados de 1995, indicam que o Brasil possui o quinto maior mercado do mundo de agroquímicos, sendo que a soja é a segunda cultura em consumo de ingredientes ativos (CAMPANHOLA; RODRIGUES; BETTIOL, 1996).

Todos estes fatores fazem do Brasil um mercado de fundamental importância para a estratégia de expansão das empresas produtoras de sementes transgênicas, especialmente de sementes como a soja RR que associa o seu uso à aplicação do herbicida *Roundup*. O valor da produção do mercado nacional de sementes é estimado em torno de US\$ 1,5 bilhão, sendo que 65-70% deste corresponde a sementes produtoras de grãos e de algodão. A produção de sementes das principais espécies cultivadas no Brasil apresentou uma redução de 29%, entre 1988 e 1998, principalmente em função do aumento do número de agricultores que usam sementes próprias (WILKINSON; CASTELLI, 2000).

A ofensiva das empresas transnacionais no controle do mercado de sementes no Brasil se acentua a partir de 1997, com a aprovação da Lei de Cultivares, garantindo a propriedade intelectual dos produtos dessas empresas no país. Esta ofensiva é resultado de um processo de reestruturação da indústria sementeira em nível internacional, a partir dos anos 70, caracterizado pela entrada neste ramo de atividade de empresas

tradicionalmente instaladas nos ramos químico e farmacêutico. A série de fusões, aquisições e *joint-ventures* realizadas neste período, se acentuou com as perspectivas oferecidas pela obtenção de sementes transgênicas, a partir da metade dos anos 90 (ibid.).

A fim de garantir a rápida expansão de sua produção de sementes transgênicas, a Monsanto saiu na frente desta corrida das transnacionais pelo controle do mercado brasileiro. Através da aquisição de uma série de empresas brasileiras e de outras multinacionais instaladas no Brasil, a Monsanto tornou-se a maior empresa estrangeira do ramo no país, controlando 60% do mercado nacional de sementes de milho e 18% de soja. Neste último mercado a participação de uma empresa pública de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), ainda é predominante, controlando cerca de 65% da produção nacional de sementes de soja.

Este controle majoritário do mercado por uma empresa pública de pesquisa deve-se ao fato da soja ser uma variedade de cultivo cuja reprodução, ao contrário do milho híbrido, pode ser feita diretamente pelo agricultor. Isto fez com que o capital multinacional se desinteressasse por este mercado, até que a Lei de Cultivares garantisse a apropriabilidade do conhecimento através da patente do genoma modificado (ibid.). Pode-se esperar portanto um processo de concentração ainda maior do mercado de sementes de soja no Brasil, com um controle predominante por parte de empresas transnacionais. Além disso, com a crescente restrição de recursos públicos para a pesquisa, a EMBRAPA passou a adotar uma estratégia de parceria com as empresas estrangeiras de sementes, particularmente a Monsanto. O acordo firmado entre essas empresas autoriza a EMBRAPA a utilizar a soja RR para desenvolver novas variedades de sementes mais adaptadas às condições de clima e solo do Brasil (PAULA, 2000).

4.3. O desempenho da Monsanto

Com o desenvolvimento de seus produtos geneticamente modificados, nos anos 90, a Monsanto iniciou um processo de reestruturação interna, procurando concentrar seus esforços e investimentos no novo e promissor campo da engenharia genética. A separação das atividades ligadas exclusivamente à indústria química, em 1997, do que seria seu principal negócio (a agroquímica e a biotecnologia), visava justamente especializar a empresa neste ramo de atividade⁸. Dentro desta nova trajetória de crescimento, a Monsanto adotou uma estratégia de controle do mercado de produção e distribuição de sementes em nível mundial, o que permitiria a rápida difusão de seus produtos transgênicos. A empresa investiu assim cerca de US\$ 8 bilhões em fusões e aquisições de empresas sementeiras, tornando-se a segunda maior empresa do mundo no ramo, em volume de vendas (RAFI, 30/07/1998).

Todos esses investimentos tiveram um retorno bem inferior ao esperado, principalmente em função da resistência à adoção dos transgênicos nos grandes mercados consumidores da Europa e do Japão, bem como da proibição de sua comercialização no Brasil. Isto provocou uma fragilidade financeira da Companhia, fazendo com que suas ações se desvalorizassem em 30% em março de 1999 (CHATAWAY; TAIT, 2000). O próprio relatório da empresa indica esta fragilidade: “The debt on our historical Statement of Combined Financial Position represents the amount of debt incurred by old Monsanto that was specifically attributable to us, primarily for seed company acquisitions.” (MONSANTO, 2000. P. 22). Em novembro do mesmo ano as ações voltaram a se recuperar devido a especulações de que a Monsanto estaria negociando uma fusão com a Novartis e a Bayer. Isto de fato não ocorreu e no final de dezembro a Monsanto anunciou a sua fusão com a empresa farmacêutica suíça, Pharmacia Corporation, que passou a controlar 80% do capital da

⁸ Sobre as estratégias de diversificação da Monsanto ver PELAEZ, V.; PONCET, C. “A Monsanto e a engenharia genética: acumulação de competências e gestão de risco”, **Revista de Economia**, n. 22, 1998.

Monsanto. No dia seguinte o preço das ações de ambas as empresas começaram a cair, o que teria forçado um anúncio de que a Divisão de Agricultura da Monsanto seria vendida (CHATAWAY; TAIT, 2000). Apesar deste anúncio, a Monsanto continua atuando e investindo na produção de alimentos geneticamente modificados, visando a consolidação destes produtos no mercado mundial.

Em outubro de 2000, a Monsanto abriu seu capital. Num primeiro momento o valor de suas ações teve um comportamento ascendente, atingindo o pico em junho de 2001, com uma valorização de 165%. No primeiro semestre de 2002, a Companhia passou por um período de turbulência com uma retração de 53,22% no valor de suas ações. Em 13 de agosto de 2002, a Pharmacia vendeu sua participação na Monsanto aos acionistas minoritários. Desde a data de abertura de seu capital, as ações da Monsanto desvalorizaram-se 21%. (VALOR, 14/08/2002) Os obstáculos encontrados para a liberação do comércio dos alimentos transgênicos no Brasil e União Européia parecem ter sido a principal causa para este comportamento instável na valorização do capital e na composição acionária da Monsanto. Tais obstáculos são reconhecidos pela própria Companhia já em seu relatório de atividades de 2000, no qual ressaltavam-se oito principais riscos associados à produção e à comercialização de seus produtos transgênicos, todos diretamente associados aos processos de regulamentação nos diferentes países onde atua.(MONSANTO, 2000)

5. Conclusão

Dado o atual avanço do conhecimento científico e tecnológico em relação aos OGM, as incertezas e riscos, inerentes à assimilação destes produtos pela sociedade, parecem depender muito mais de um jogo de forças ou interesses que transcendem os aspectos econômicos de um ambiente exclusivamente concorrencial.

Este trabalho procurou justamente enfatizar outras dimensões do ambiente de seleção da firma que transcendem os aspectos puramente econômicos associados aos mecanismos de mercado e às estruturas organizacionais das empresas, complementando-os. Dito de outra forma, buscou-se enfatizar a importância da regulação como elemento determinante do ritmo e da direção do progresso técnico.

Surgem daí alguns elementos que nos parecem fundamentais para uma melhor compreensão do fenômeno do processo de inovação. A regulação da tecnologia se expressa através de seu duplo caráter institucional: formal e informal. Por um lado a formalidade estabelece regras explícitas, através de leis e normas codificadas de conduta dos diferentes atores envolvidos no processo de inovação. Por outro lado a informalidade tende a predominar no âmbito das estratégias dos atores que se confrontam, tanto em cenários públicos (judiciário, legislativo, executivo) quanto em cenários privados nos quais os conflitos de interesse se revelam. Nestes cenários, principalmente nos privados, as regras e leis podem ser alteradas, desconsideradas ou subvertidas, criando um ambiente de grande complexidade e incerteza. Pode-se constatar que o caráter sócio-político desses confrontos tem consequências econômicas importantes no resultado da inovação. A mais importante delas talvez seja a configuração de barreiras à entrada ou à construção de novos mercados para as empresas inovadoras.

Esta dimensão institucional da inovação tem portanto uma influência importante na definição de trajetórias e de paradigmas tecnológicos que transcendem os aspectos

econômicos e cognitivos de geração, assimilação e transmissão de conhecimentos nas organizações e sistemas produtivos, os quais fazem a tônica da análise evolucionista. A falta de um aprofundamento teórico mais sistematizado sobre a dimensão institucional da inovação, com ênfase nos processos de regulação da tecnologia, é um hiato na corrente evolucionista que ainda está por ser realizado. A insuficiência teórico-metodológica da ciência econômica no que tange à incorporação de variáveis não-econômicas na análise do progresso técnico continua por limitar a compreensão da inovação como um produto histórico e social e não como o resultado de uma alocação otimizada ou satisfatória de fatores.

Bibliografia

BALLANCE, R. et al. The world's pharmaceutical industries. Inglaterra. UNIDO, 1992.

BALLENGER, N., BOHMAN, M., e GEHLHAR, M. Biotechnology: implications for U.S. corn & soybean trade. **Agricultural Outlook**. USDA/Economic Research Service. April 2000, p. 24-28.

BLOOMBERG NEWS. Plantio de milho transgênico deve ser menor nos EUA. **Gazeta Mercantil**, 31 ago 1999.

BURROS, M. Documentos mostram que autoridades não concordam com alimentos modificados. **The New York Times**, 01 dez. 1999. Disponível em <www.uol.com.br/idec>. Acesso em 21 jul. 2001.

CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, G.; BETTIOL, W. Biotechnology and crop protection in Brazil. Embrapa/CNPMA. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON BIOTECHNOLOGY AND CROP PROTECTION – ITS POTENCIAL FOR DEVELOPING COUNTRIES, 1996, Berlim.

CHATAWAY, J., TAIT, J. Monsanto Monograph. Annex C11. PITA Project. TSER Programme. European Commission – DG XII. Project n. PL 97/1280. Outubro, 2000.

COOMBS, R., SAVIOTTI, P. e WALSH, V. **Economics and technological change**. London: Macmillan Education, 1987.

CTNBIO. Disponível em <www.ctnbio.gov.br>. Acesso em 27 jul. 2001.

DATATERRA. Boletim eletrônico n. 64 da Campanha por um Brasil livre de transgênicos. Disponível em <www.dataterra.org.br>. Acesso em 30 jul. 2001.

DOSI, G. Technological trajectories and technological paradigms. **Research Policy**, n.

11, 1982.

DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, Vol. XXVI, setembro, 1988.

EICHENWALD, K. Redesigning nature: hard lessons learned; Biotechnology food: from the lab to a debacle. **NY Times**, 25 janeiro 2001.

EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Institutions and organizations in systems of innovation. In: Edquist, C. (org.) **Systems of innovation: technology, institutions and organizations**. London: Pinter Publishers, 1997.

EUROPEAN COMMISSION “Economic impacts of genetically modified crops on the agri-food sector” Disponível em <<http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/gmo/fullrep/ackn.htm>>. Acesso em 30 jul. 2001.

FAO Disponível em <www.fao.org.br>. Acesso em 26 jan. 2001.

FERRARA, J. Les vases communicants entre Monsanto et l’administration. **Courrier International**, n. 452, ler-7 julho, 1999

FREEMAN, C. The ‘national system of innovation’ in historical perspective. In: ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. **Technology, globalisation and economic performance**. Cambridge: Cambridge UP, 1997.

FORTUNE “A politician turned executif”. Setembro 10, 1979.

GOLAN, E. Biotech corn and soybeans: changing marlets and the government’s role. **USDA/Economic Research Service**, 2001, disponível em <<http://www.usda.gov>>.

HALLIDAY, R. G. et al. The allocation of resources for R&D in the world’s leading pharmaceutical companies. **R&D Management**, 27 (1), 1997.

HENDERSON, R.; ORSENIGO, L.; PISANO, G. The pharmaceutical industry and the revolution in molecular biology: interactions among scientific, institutional, and organizationl change. In: MOWERY, D.; NELSON, R. (eds.) **Sources of industrial leadership**. Cambridge: Cambridge UP, 1999.

IDEC, **Governo Decide não rotular os Transgênicos**. Disponível em: <www.uol.com.br/idec>. Acesso em 21 jul. 2001.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO **Procon: rotulagem de transgênicos é retrocesso**. Disponível em <www.estadao.com.br>. Acesso em 26 jul. 2001.

KINDERLERER, J. Is a European convention on the ethical use of modern biotechnology needed? **Trends in Biotechnology**, vol. 18, issues 3, 2000, p. 87-90.

LUNDVALL, B. **National systems of innovation**. London: Pinter Publishers, 1992.

MCCANN, J. **Sweet success: how nutrasweet creat a billion dollar business**. Illinois, Richard Irwin, 1990.

MCGARITY, T. O.; HANSEN, P. I. **Breeding distrust**: an assessment and recommendations for improving the regulation of plant derived genetically modified foods. Universidade de Direito do Texas, 2001.

MONSANTO. Read Monsanto's Prospectus, 2000. Disponível em <www.monsanto.com>. Acesso em 30 jul. 2001.

MOSES, V. Biotechnology products and European consumers. **Biotechnologies Advances** 17, 1999, p. 647-678.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. **Paths of innovation**: technological change in 20th-century America. Cambridge: Cambridge UP, 1998.

NELSON, R. and ROSENBERG, N. Technical innovations and national systems. In: NELSON, R. (ed.) **National Innovation Systems**. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: The Belknap Press, 1982.

NOSSA, L. "Rótulo de transgênico é alvo de ação na Justiça", estadao.com.br de 07/08/01. Acesso em 07/08/01.

PAULA, N. de, "Produção e comercialização de sementes: um novo modelo de regulação" X World Congress of Rural Sociology, RJ, Brazil, August, 2000.

PELTZMAN, S. Regulation of pharmaceutical innovation, American Enterprise Institute, 1974 apud Coombs, Saviotti e Walsh, 1987.

POLKINGHORNE, J. C. "Ethical issues in biotechnology" **Trends in Biotechnology** , vol. 18, issues 1, 2001, p. 8-10.

RAFI – Rural Advancement Foundation International. Seed industry consolidation: who owns whom? **RAFI Publications**, 30 julho 1998.

RIGONI, R. e al. **Les multinationales de la pharmacie**, Paris, PUF, 1985.

RURAL BUSINESS. **MA deve aprovar soja transgênica**. Disponível em: <www.uol.com.br/ruralbusiness>. Acesso em: 18 março 1999.

RURAL BUSINESS. **Decisão sobre soja transgênica é definitiva**. Disponível em: <www.uol.com.br/ruralbusiness>. Acesso em 19 abril 1999.

SALVADOR, F.; GODOY, F. **Transgênicos**: órgão protestam em Brasília. Disponível em: <www.estadao.com.br>. Acesso em 26 julho 2001.

SEABRA, C.; FERNANDES, D. Multinacional tem maior incentivo da Sudene. **O Globo**, 09 junho 2001.

SCHOLZER, S. H. C. Por que a pesquisa com transgênicos é importante para o Brasil – aspectos científicos, econômicos e jurídicos. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 18, n.1, p. 55-80, 2001.

TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, 15, 1986.

USA TODAY. FDA Advisers tide to industry. 25 setembro 2000.

VALOR ECONÔMICO. Independente, Monsanto pode ser alvo de nova fusão. 14 agosto 2002.

VISCUSI, W.; VERMON, J. HARRINGTON, J. **Economics of regulation and antitrust**. Cambridge: MIT Press, 1995.

ZANATTA, M; BASILE, J. Juízes Federais combatem liberação de soja alterada. **Valor Econômico**, 30 julho 2001.

WILKINSON, J. e CASTELLI, P. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil**. Rio de Janeiro: Actionaid, 2000.