

Em direção ao transgênico socialmente responsável¹

Felipe Amin Filomeno²

Resumo: A soja é atualmente o principal produto agrícola brasileiro. No final dos anos 1990, foi introduzida no País a soja transgênica *round up ready*, que gerou conflitos sociais e mudanças institucionais ainda não plenamente consolidadas. Este artigo apresenta uma proposta de política pública para os transgênicos baseada no histórico da adoção da soja *round up ready* em lavouras brasileiras e das disputas que se seguiram, e num balanço das conclusões de pesquisas empíricas, realizadas dentro e fora do Brasil, sobre os resultados agronômicos, ambientais, econômicos e sociais de experiências com o uso da soja transgênica. Conclui-se por uma política de regulação pública, inspirada nas teorias de Smith, Polanyi e Arrighi, que estimule a inovação biotecnológica, mas proteja agricultores e consumidores, por meio da utilização do mercado como instrumento de governo.

Palavras-chave: biotecnologia, inovação, soja transgênica.

Towards socially accountable transgenic

Abstract: Soybeans are currently the main agricultural product of Brazil. By the end of the 1990s, genetically-modified soybeans (*round up ready*) were introduced in the country causing social conflicts and institutional changes that have not yet been consolidated. In this article, a proposal of public policy for genetically-modified organisms (GMO) is presented based on the trajectory of adoption of GM soybeans in Brazil and the following disputes and on a balance of the conclusions of empirical studies conducted in Brazil and elsewhere about social, economic, environmental and agronomic consequences of actual experiences with GM soybeans. We put forward a policy of public regulation, inspired by the theories of Smith, Polanyi and Arrighi, which stimulates biotechnological innovations but also protects farmers and consumers by using the market as an instrument of government.

Keywords: biotechnology, innovation, genetically-modified soybeans.

Introdução

No início do século 19, um grupo de artesãos têxteis britânicos, conhecidos como ludistas, protestou contra mudanças produzidas pela Revolução Industrial, destruindo as máquinas

que substituíam seu trabalho manual e alteravam seu modo de vida. Historicamente, as inovações tecnológicas sob o capitalismo têm despertado conflitos sociais análogos. O termo “destruição criativa”, que Joseph Schumpeter (1942) asso-

¹ Original recebido em 6/8/2009 e aprovado em 14/12/2009.

² Economista e sociólogo, Master of Arts in Sociology, pela Johns Hopkins University, Mestre em Economia, pela Universidade Federal de Santa Catarina, e doutorando em Sociologia, pela Johns Hopkins University (EUA), como acadêmico Capes-Fulbright. E-mail: aminfilomeno@jhu.edu

ciou às inovações tecnológicas na economia capitalista, é bastante apropriado para refletir-se sobre essa realidade. No capitalismo, os bônus da criação e os ônus da destruição associados à destruição criativa geralmente não são distribuídos uniformemente na sociedade, e aqueles que arcam desproporcionalmente com seus ônus tendem a resistir. Ainda que, no final das contas, os benefícios do avanço tecnológico possam ser maiores do que os prejuízos para a sociedade em geral, enquanto alguns lucram, outros perdem seus empregos, enquanto alguns consumidores usufruem preços mais baixos, comunidades próximas de indústrias veem seu meio ambiente ser degradado, o que suscita conflitos.

O avanço da biotecnologia de organismos geneticamente modificados segue a mesma lógica, na medida em que alguns movimentos sociais protestam contra sua adoção por temerem consequências negativas para a agricultura familiar, para o meio ambiente e para a saúde humana, apesar dos benefícios produtivos e ecológicos prometidos pelas corporações que os desenvolvem. Mais do que isso, os transgênicos implicam a criação de uma nova mercadoria, pois, dados os recursos de P&D aplicados na manipulação genética de organismos vivos por corporações privadas, o material genético resultante acaba sendo objeto de direitos de propriedade, sobre os quais se pode obter um preço ou uma renda, na forma de *royalties*. Como afirmou Karl Polanyi (1944), a criação de mercadorias, a incorporação de agentes, recursos e relações sociais – tais como trabalho, natureza, dinheiro e a organização da produção – à lógica do livre mercado, por ser disruptiva da ordem social preexistente, historicamente também tem despertado reações de autoproteção por parte da sociedade para regular o mecanismo de mercado. Daí o esforço de certos movimentos sociais no sentido de impor o “princípio da precaução” e a tentativa de submeter a adoção de transgênicos ao escrutínio democrático da sociedade, ampliando a esfera de decisão para além de critérios agrônômicos e comerciais.

A trajetória da soja *round up ready*, produzida pela Monsanto e contrabandeada para o Brasil no final da década de 1990, é um caso típico de destruição criativa envolvendo commodificação da natureza, que desencadeou uma série de conflitos sociais e resultou em sua institucionalização dentro de um quadro de regulação pública, ainda que sob a hegemonia de agentes capitalistas pró-transgênicos³. Nas próximas seções, apresentaremos: i) um breve histórico da adoção desse transgênico em lavouras brasileiras e das disputas que se seguiram a ela; ii) um balanço das conclusões de pesquisas empíricas, realizadas dentro e fora do Brasil, sobre resultados agrônômicos, ambientais, econômicos e sociais de experiências com o uso da soja *round up ready*; e iii) uma proposta de política pública para transgênicos agrícolas, baseada nas lições daquele histórico de conflitos e nas conclusões daquelas pesquisas empíricas, e inspirada pela sociologia histórica de Giovanni Arrighi. Trata-se de uma questão importante, que envolve a principal cultura agrícola do País, em meio a uma crise mundial de alimentação que pode ter na biotecnologia socialmente responsável uma de suas saídas.

Trajетória da soja *round up ready* no Brasil: tecnologia em disputa

Em janeiro de 1995, foi aprovada a Lei de Biossegurança no Brasil, que regulamentava incisos da Constituição Federal de 1988, estabelecendo normas para a liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados. A lei criou, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio), responsável pela análise de pedidos de liberação de transgênicos. Em 1996, iniciou-se, nos EUA, o cultivo comercial em larga escala da soja transgênica *round up ready* (RR) (ESPERANCINI et al., 2008, p. 2), produzida pela Monsanto. Em 1997, estimulada pela aprovação no mesmo ano da Lei Brasileira de Proteção a Cultivares, que garante direito de

³ Este transgênico, que corresponde a mais de 60% da área cultivada com transgênicos no mundo (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005, p. 1), oferece a vantagem de ser resistente ao herbicida glifosato, dispensando, portanto, a aplicação de outros herbicidas de maior custo.

propriedade e pagamento de *royalties* pelo uso de cultivares, a Monsanto iniciou suas atividades no setor de soja do Brasil, adquirindo a empresa local FT Sementes.

Em junho de 1998, a Monsanto solicitou à CNTBio autorização para o plantio da soja RR em escala comercial, no Brasil, sendo o pedido aprovado em setembro do mesmo ano. Em reação, invocando a Constituição Federal e o Código de Defesa do Consumidor, o Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) e o Greenpeace iniciaram ação judicial contra a União e a Monsanto, questionando a competência da CNTBio e alegando que não tinham sido realizadas pesquisas suficientes para garantir a segurança alimentar e ambiental da soja RR. Começou, assim, uma longa disputa judicial, ainda não concluída plenamente, sobre a autoridade, a competência e as atribuições de entidades estatais no que se refere à regulamentação do uso de transgênicos, que tem envolvido a sociedade civil, agentes privados e os três poderes do Estado em suas esferas federal, estadual e municipal.

Ainda em 1998, a Justiça Federal concedeu liminar suspendendo o plantio de soja RR no País, alegando que não haviam sido realizadas pesquisas suficientes para avaliar o impacto sobre a segurança alimentar e ambiental. Essa orientação foi reiterada em outras decisões judiciais. No ano seguinte, o Ibama respaldou a ação do Greenpeace e do Idec. O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) e outras organizações sociais também se manifestaram contra a adoção da soja transgênica no País.

Paralelamente a esse *imbroglio* judicial, desde 1997/98, sementes de soja RR contrabandeadas da Argentina vinham sendo cultivadas no Rio Grande do Sul, sendo, em 1999, anunciado o plantio de 1 milhão de hectares com soja RR (VICTORINO, 2004, p. 116). No mesmo ano, o governo estadual do Rio Grande do Sul, liderado pelo governador Olívio Dutra (PT), iniciou um programa de regulamentação, fiscalização e interdição de lavouras e experimentos com soja transgênica, o qual teve apoio

internacional, expresso na moratória aos transgênicos imposta por países europeus (SILVEIRA; ALMEIDA, 2006, p. 20). Tais ações governamentais despertaram forte resistência por parte dos agricultores, sob a forma de pressão sobre o governo federal, pela autorização do cultivo de soja RR, e até mesmo de coerção física a fiscais estaduais. Sob a pressão dos agricultores, o governo do Rio Grande do Sul abandonou a ideia de transformar o Estado em zona livre de soja transgênica, em prol de um projeto menos ambicioso, de moratória aos transgênicos. Entretanto, atualmente, mais de 80% da lavoura de soja no Rio Grande do Sul é transgênica (SOJA..., 2009).

No Estado do Paraná, segundo maior produtor de soja em 2007, os conflitos também têm sido intensos. O estado aprovou, em outubro de 2003, a Lei nº 14.162, vedando o cultivo comercial de organismos geneticamente modificados no território do estado paranaense até 2006. O governo estadual, sob a administração de Roberto Requião (PMDB), tem travado uma batalha contra a expansão da soja transgênica no estado, que resultou na desapropriação de uma fazenda de 143 ha, pertencente à multinacional agrícola Syngenta, onde eram realizados testes com soja e milho transgênicos a apenas 4 km de um parque ecológico, o que é proibido por lei. Em março de 2007, Requião determinou que fossem feitos estudos para subsidiar a produção de soja convencional no estado. Todavia, atualmente, segundo entidades do agronegócio citadas pela *Folha de São Paulo On-line* (VALLE, 2008), 48% da área cultivada com soja no Paraná é de soja transgênica.

Por sua vez, o governo federal, mais sensível às demandas dos agricultores, mas contrariando a tendência das decisões judiciais tomadas depois da ação iniciada pelo Idec e pelo Greenpeace – que, de modo geral, respaldavam o princípio da precaução na introdução de transgênicos no País –, publicou, em março de 2003, a Medida Provisória nº 113 (convertida na Lei nº 10.688, em dezembro do mesmo ano), liberando provisoriamente a comercializa-

ção da safra de 2002/03 contaminada com soja RR. Em setembro de 2003, a Medida Provisória nº 131 (convertida na Lei nº 10.814, em dezembro do mesmo ano) liberou a safra contaminada de 2003/04. Em seguida, foi liberada a safra de 2004/05 pela Medida Provisória nº 223 (convertida na Lei nº 11.092, em janeiro de 2005)⁴.

Paralelamente à edição dessas medidas provisórias, o Projeto de Lei nº 2.401, de 2003, aprovado em março de 2005, resultou na nova Lei de Biossegurança, que confirmou a autoridade técnica da CTNBio para decisões sobre o uso de transgênicos. Entretanto, em 23/11/2005, o presidente Lula baixou decreto regulamentando a Lei de Biossegurança, determinando, em atendimento à demanda de ambientalistas,

[...] o arquivamento de pedidos de uso comercial de organismos geneticamente modificados que não obtenham os votos favoráveis de ao menos dois terços dos integrantes da CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança). [...] No conjunto, as regras são mais favoráveis aos defensores dos transgênicos, sobretudo pelos poderes dados à CTNBio para liberar atividades de pesquisa e uso comercial de organismos geneticamente modificados. [...] Só casos mais polêmicos serão encaminhados à decisão de um conselho de ministros. [...] A minuta do decreto apresentada ao presidente dava uma segunda chance de análise a pedidos de autorização de uso comercial que não obtivessem apoio de dois terços dos membros da CTNBio. Em vez de rejeitado, o pedido seria submetido a novo parecer. Os ambientalistas reagiram, e Lula lhes deu razão. Sem dois terços dos votos favoráveis, os pedidos serão arquivados (SALOMON, 2005).

Atualmente, segundo Fuck e Bonacelli (2006, p. 13), a Monsanto ampara-se numa expectativa de direito com base na Lei de Propriedade Intelectual (visto que a soja RR não é coberta pela Lei de Proteção a Cultivares) e num acordo com a Embrapa, para receber uma “taxa tecnológica” paga por agricultores pelo uso de sementes de soja RR. Cumpre lembrar que a Embrapa recebe *royalties* pelo uso das cultivares. No Mato Grosso, Estado líder na produção de soja no país, 44% da lavoura é transgênica (CIRCUITO MATO GROSSO, 2009).

⁴ Para uma análise detalhada das disputas judiciais até 2004, ver Pessanha (2004).

Para além das especulações: resultados do uso de soja *round up ready* em lavouras no Brasil, na Argentina e nos Estados Unidos

Os conflitos políticos e judiciais expostos acima basearam-se, em boa parte, em especulações negativas sobre os impactos sociais, econômicos e ambientais provocados pela soja RR. Entretanto, com o passar dos anos, à medida que foram sendo colhidas em larga escala safras resultantes do plantio dessas sementes transgênicas, tem sido possível avaliar empiricamente tais impactos.

Em 2003, a agrônoma Maria Thereza Pedroso, na qualidade de assessora de política agrícola e agrária do Partido dos Trabalhadores, participou de uma série de reuniões com produtores rurais do Rio Grande do Sul para coletar depoimentos sobre a experiência deles com lavouras de soja RR. Segundo ela, os produtores, de modo geral, mostraram-se satisfeitos com os resultados econômicos e de bem-estar proporcionados pela soja RR, entre os quais destacou: economia de mão de obra; redução no custo de transporte e armazenamento; redução no gasto com herbicidas; economia de máquinas, equipamentos, combustíveis fósseis e água; melhor conservação do solo; valorização fundiária e menor exposição dos agricultores a herbicidas altamente tóxicos (PEDROSO, 2003, p. 2-3). Os agricultores ainda relataram que não houve necessidade de aumentar o uso de adubos nitrogenados (indicando que não houve alterações significativas na fixação biológica de nitrogênio pela planta) e que o uso da semente transgênica é preferível, mesmo em face de sua menor produtividade por hectare e do risco de surgimento de ervas daninhas resistentes ao glifosato aplicado sobre a lavoura transgênica (PEDROSO, 2003, p. 3-4).

Pelaez et al. (2004), por sua vez, depois de revisarem uma série de estudos realizados em universidades dos EUA, comparando custos

de produção, produtividade e rentabilidade de lavouras de soja transgênica e convencional nos EUA e na Argentina (BENBROOK, 1999, 2001a, 2001b; BULLOCK; NITSI, 2001; COUVILLON et al., 2000; DUFFY, 2001; FERNANDEZ; MCBRIDE, 2002; QAIM; TRAXLER, 2002; RANKIN, 1999), concluíram que:

[...] ainda não existem evidências suficientes capazes de confirmar vantagens ou desvantagens técnico-econômicas da soja transgênica em comparação com a soja convencional (PELAEZ et al., p. 279)⁵.

Essa afirmação se deve ao fato de que as conclusões quanto a custos, rentabilidade e produtividade de lavouras transgênicas comparativamente a convencionais variam de acordo com o período e o local estudado por vários pesquisadores.

Por exemplo, os estudos de Couvillon et al. (2000), baseados em dados de 1997 e 1998 para o Estado de Mississippi, e de Duffy (2001), com base em dados de 1998 e 2000 para o Estado de Iowa, mostram que a redução proporcionada pela soja RR no custo de herbicidas foi compensada por um aumento no custo da semente (*royalties*), que acabou por gerar um efeito nulo sobre a rentabilidade obtida pelo produtor rural. Por seu turno, o estudo de Qaim e Traxler (2002), com dados de três províncias argentinas em 2001, mostrou que não houve diferenças significativas de produtividade por hectare entre a soja RR e a convencional, mas que a soja RR apresentou custo de produção total inferior, sugerindo uma rentabilidade maior do transgênico (em parte porque os direitos de propriedade intelectual sobre as sementes RR não eram garantidos naquele país, implicando um custo menor de aquisição de sementes e *royalties*).

No Brasil, os pesquisadores da Embrapa Roessing e Lazzarotto (2005), com base em dados das safras agrícolas de 2001–2002 e 2003–2004 de 10 municípios localizados nas principais regiões produtoras da oleaginosa no País, concluíram, após uma análise quantitativa, que a soja transgênica: i) apresentou uma produtividade por hectare menor e igual à da soja conven-

cional em curto e médio prazos, respectivamente (em virtude de ganhos de produtividade que a semente transgênica apresenta depois de uma fase de adaptação); ii) gerou uma redução nos custos com herbicidas; iii) implicou aumento no custo das sementes ao agricultor, por conta do pagamento de *royalties*; iv) proporcionou renda líquida ao agricultor menor e maior do que a soja convencional em curto e médio prazos, respectivamente (dado o aumento de produtividade por hectare ao longo do tempo para o transgênico). Portanto, para avaliar se a redução nos custos com herbicidas compensa ou não o aumento no custo das sementes, é preciso ter em conta o tempo considerado.

Contudo, variações no espaço também foram importantes. Segundo os autores,

[...] as estimativas demonstram que a adoção da soja transgênica pode trazer resultados econômicos distintos para as diversas regiões do Brasil. Além disso, apesar de a soja geneticamente modificada, de modo geral, apresentar custo total ligeiramente menor, quando comparados os custos e a renda líquida decorrentes das produções transgênica e convencional, estimou-se que não existem grandes diferenças entre esses dois tipos de produção de soja no Brasil. (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005, p. 18).

Por exemplo, as estimativas para os municípios de Sorriso, MT, e Tupanciretã, RS, indicam renda líquida superior ao agricultor que cultivou soja RR em curto prazo, enquanto, em Sinop, MT, e Rio Verde, GO, mesmo a médio prazo, a renda líquida proporcionada pela soja RR é menor (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005, p. 18).

Em outro estudo, Esperancini et al. (2008), empregando método de simulação estocástica sobre dados das safras de 2000 a 2007 da região paulista do Médio Paranapanema, concluíram que:

[...] o cultivo da soja transgênica implica em maior retorno médio da cultura da soja [...] dadas as possíveis variações de preços, produtividades e custos com herbicidas comparando com o resultado [...] para a soja convencional. A soja transgênica apresentou menores indicadores de risco [econômico]. (ESPERANCINI et al., 2008, p. 8).

⁵ Como tais estudos se referem a lavouras nos EUA e na Argentina, não apresentaremos seus detalhes, que são discutidos propriamente em Pelaez et al. (2004).

Porém, os autores não deixaram claro se incluíram na análise os custos adicionais com taxa tecnológica, incorridos em lavouras transgênicas. Ao final do estudo, ainda citaram, na ordem, os trabalhos de: i) Munhoz (2005), que observou vantagens econômicas no plantio de soja RR em comparação com a soja convencional, baseado em dados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; ii) Menegatti e Barros (2007), que, com base em dados da safra de 2004–2005 de Mato Grosso do Sul, concluíram que os custos de produção da soja transgênica são menores do que os da soja convencional; iii) Furlaneto et al. (2007), que concluíram que, na região do Médio Paranapanema, o custo de produção de soja transgênica por unidade de área foi inferior ao da soja convencional, mas o custo por unidade produzida foi superior (conforme mencionado acima, Roessing e Lazzaroto (2005) já haviam observado produtividade por hectare inferior apresentada pela soja RR em curto prazo); iv) Reco et al. (2006), que conferiram, com base em dados da safra 2005–2006 de áreas experimentais do Médio Paranapanema, que o cultivo transgênico era inviável economicamente, considerando-se a produtividade e o preço de venda no período; v) Pizzatto (2005), que observou menor custo operacional da soja transgênica em comparação com a convencional, tanto por hectare quanto por saca, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul e no Paraná, em decorrência de mudanças no preço da semente e na quantidade de herbicida aplicada (ESPERANCINI et al., 2008, p. 10-11).

Os resultados acima foram obtidos por meio do emprego de várias metodologias, aplicadas sobre dados relativos a períodos e lugares diversos, oferecendo, portanto, boa base para reflexão. O que chama atenção é que os impactos ambientais, econômicos e sociais da soja RR são heterogêneos no tempo e no espaço. Em algumas safras em determinados locais, o transgênico proporcionou uma renda líquida superior aos agricultores; já em outros, a mudança na estrutura de custos favoreceu apenas a empresa Monsanto, que atraiu para si os recursos antes despendidos por agricultores em herbicidas que

não o glifosato por ela fornecido. Em relação ao meio ambiente, conforme Benbrook (2001b), observou-se, em lavouras transgênicas, redução no número de herbicidas altamente tóxicos, mas aumento na quantidade total de herbicidas aplicados, ainda que de natureza menos tóxica. Além disso, segundo a *Scientific American* (GAMMON, 2009), ainda há disputas na comunidade científica quanto à toxicidade do herbicida glifosato e seus componentes inertes.

À guisa de conclusão: uma política pública para transgênicos socialmente responsáveis

O que o balanço de pesquisas empíricas apresentado sugere? Primeiro, que, se alguns produtores rurais, em alguns lugares, em algumas safras, têm obtido de fato vantagens econômicas com a utilização de soja RR, sem impactos negativos evidentes sobre o meio ambiente, a hipótese de que a expansão em grande escala de seu uso no mundo se deve apenas à coerção e à publicidade praticadas pela Monsanto e outras empresas não é plausível. O produtor de soja brasileiro não é um agente irracional que adota sistematicamente práticas de cultivo contrárias ao próprio bolso, iludido por uma grande empresa. Veja-se, por exemplo, a recente ação judicial movida por sindicatos de produtores rurais do Rio Grande do Sul contra a Monsanto, alegando que os termos de contrato e valores de taxas tecnológicas cobrados pela empresa eram abusivos (ATHAYDE, 2009). Assim, dada a existência, em certas circunstâncias, de benefícios socioeconômicos (produtivos e distributivos) decorrentes do uso de soja RR, e a incerteza quanto a seus impactos ambientais, não se justifica uma postura radical absolutamente contrária a qualquer uso da soja RR.

Em segundo lugar, porém, dada a incerteza quanto aos impactos ambientais e à heterogeneidade dos resultados socioeconômicos de lavouras de soja RR, justificam-se, aí sim, o questionamento colocado pelos críticos da transgenia e sua demanda por uma aplicação

democrática do princípio da precaução no que se refere à autorização do uso de transgênicos no País. A política pública que as pesquisas empíricas sugerem, portanto, é um meio termo entre a liberação desregrada e a proibição absoluta. Propõe-se, portanto, remediar, por meio de um quadro regulatório público, os efeitos sociais disruptivos que as inovações biotecnológicas podem ter sob o capitalismo, tal como regem os princípios teórico-normativos que Giovanni Arrighi (2007) extraiu de Adam Smith e Karl Polanyi.

De acordo com Arrighi (2007), Smith encarava o mercado como um instrumento de governo e, assim como Polanyi, não endossava a ideia de um mercado livre autorregulável. Smith, em *A Riqueza das Nações, Teoria dos Sentimentos Morais e Palestras sobre Jurisprudência*,

[...] supunha a existência de um Estado forte que criaria e reproduziria as condições para a existência do mercado; que usaria o mercado como um instrumento efetivo de governo; que regularia sua operação; e que interviria ativamente para corrigir ou conter seus efeitos social e politicamente indesejáveis (ARRIGHI, 2007, p. 42-3).

que, aqui, distinguimos entre o que denominamos *efeito Schumpeter* e *efeito Polanyi*, mencionados brevemente na introdução, por terem tais autores teorizado classicamente sobre esses efeitos.

Primeiramente, o *efeito Schumpeter* – a distribuição desigual dos ônus e bônus da destruição criativa no tempo, no espaço e entre diferentes grupos sociais. Segundo Schumpeter, novas formas de produção tendem a excluir combinações obsoletas de fatores de produção. Se queremos que uma nova biotecnologia seja empregada com cautela, por causa, por exemplo, de riscos ambientais, é preciso proteger aqueles agentes produtivos que utilizam métodos de produção em processo de substituição durante a transição para a nova tecnologia sob avaliação. Produtores de soja, uma cultura de exportação, concorrendo em um mercado internacional, podem ser excluídos ou ver sua posição econômica prejudicada se não adotarem as

novas biotecnologias que têm sido empregadas por seus concorrentes em outros países. Não podem, portanto, simplesmente se abster de ao menos experimentar novas formas de produção, sob pena de eliminarem sua fonte de renda. A resistência política, e até mesmo física, dos agricultores do Rio Grande do Sul à interdição de lavouras transgênicas pelo governo de Olívio Dutra mostra a dificuldade de se impor a abstinência de inovar sem que se garanta uma proteção enquanto se avaliam os impactos sociais, econômicos e ambientais da biotecnologia.

É preciso, portanto, encontrar formas de suavizar a transição tecnológica para aqueles que assumem seus ônus (seja o ônus de sua retardação, seja o de sua difusão), tais como o subsídio à soja convencional proposto pelo governador Requião no Paraná, investimentos públicos em biotecnologias alternativas (“caboclas”), ou, como afirmado por Roessing e Lazzarotto (2005), a criação de um mercado alternativo, organizado e com participação do consumidor estrangeiro, que remunere sistematicamente mais a soja convencional. Analogamente, Smith, apesar de ser favorável à liberalização comercial, contrariava “terapias de choque” na introdução dos mecanismos de mercado (no nosso caso, introdução de inovações biotecnológicas), propondo que setores importantes da economia não fossem afetados subitamente, mas apenas de maneira gradual, e com proteção a setores que empregassem parcela considerável da população ou que produzissem bens de subsistência (como alimentos, no nosso caso) (ARRIGHI, 2007, p. 43-4).

Ademais, o que pode também ser “aniquilado” pela destruição criativa é o padrão de distribuição de recursos e riscos em um dado setor econômico. Em uma economia de mercado competitiva, idealmente, as inovações tecnológicas são remuneradas por um lucro extraordinário temporário (rendas monopolísticas), que é eliminado à medida que sua adoção se difunde entre os produtores, de modo que o aumento de produtividade resultante seja partilhado de maneira relativamente equitativa entre produtores

e consumidores. Entretanto, se o agente introdutor da inovação consegue impedir sua difusão por meios econômicos ou extraeconômicos, de modo a extrair, por um período longo, rendas monopolísticas superiores ao mínimo necessário para compensar o investimento realizado, os benefícios da inovação na forma de ganhos de produtividade são majoritariamente transferidos para ou retidos pelo proprietário dos direitos de patente sobre a inovação, em vez de serem socializados.

No caso sob análise, a Monsanto poderia cobrar dos agricultores *royalties* tão elevados que esses não absorvam nenhuma parte dos ganhos de produtividade proporcionados pelo transgênico (e, assim, os agricultores não conseguem transferir parte dele aos consumidores, na forma de preços mais baixos). Isso, conforme mostram as pesquisas discutidas anteriormente, tem acontecido em certos lugares, indicando a necessidade de uma política de defesa da concorrência nesse setor. Se a Monsanto não considerar viável reduzir os *royalties* a um nível que proporcione um ganho de rentabilidade líquida ao agricultor (caso em que a redução no gasto com herbicida decorrente do uso do transgênico seria totalmente compensada pelo alto custo da semente), então não haverá, na realidade, ganho de produtividade global que justifique o investimento em P&D do transgênico. Haverá apenas uma mudança na proporção dos insumos empregados, o que beneficiaria só a própria Monsanto (sem mencionar possíveis externalidades ecológicas negativas).

Evitar distorções distributivas pode depender, por exemplo, de empresas públicas de pesquisa agropecuária, que, participando em cooperação ou em concorrência com empresas privadas, atuem no sentido de facilitar a difusão das biotecnologias e de seus benefícios a outros agentes da cadeia produtiva (incluindo agricultores e consumidor final). Na China, por exemplo, os investimentos do Estado em pesquisa biotecnológica têm crescido e, em alguns casos, em concorrência com empresas privadas. De acordo com o Chinaview (MU, 2007), a China

estabeleceu, oficialmente, centros nacionais de pesquisa sobre soja na província de Jilin, com investimentos iniciais de US\$ 2,66 milhões. No caso do Brasil, como já afirmamos, a introdução da soja RR já tem ocorrido por meio de acordos de parceria técnica e comercial entre a Embrapa e a Monsanto. Por esses acordos, produtores de soja brasileiros que usem a soja RR, embora precisem pagar taxa tecnológica à Monsanto, podem usar qualquer herbicida cujo princípio ativo seja o glifosato, hoje de domínio público no País (já que a Monsanto perdeu seus direitos sobre o produto por não ter cumprido o prazo de 3 anos estabelecido pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (Inpi) para produzi-lo no Brasil). A Embrapa, por seu turno, recebe *royalties* e tem acesso ao gene RR de propriedade da Monsanto (FUCK; BONACELLI, 2006, p. 13).

Segundo Fuck e Bonacelli (2006, p. 14), a continuidade de investimentos públicos na Embrapa evitou que, em um quadro de privatização e desregulamentação da economia nos anos 1990, não houvesse desnacionalização da P&D em soja no País. É preciso, entretanto, fortalecer ainda mais a Embrapa e conseguir que suas parcerias com empresas privadas resultem em transferência de ganhos econômicos para agricultores e consumidores, evitando, assim, conflitos como a mencionada batalha judicial entre a Monsanto e sindicatos rurais do Rio Grande do Sul.

Ademais, custos ecológicos da destruição criativa também precisam ser remediados e distribuídos. A controvérsia que ainda resiste entre a comunidade científica sobre a segurança biológica dos transgênicos e das substâncias químicas que acompanham seu cultivo sugere que estudos prévios devem ser realizados, e com transparência, em respeito ao direito do consumidor. Isso, entretanto, tem enfrentado resistência. Veja, por exemplo, editorial da revista *Scientific American* (DO SEED..., 2009) em crítica aos contratos de licença para uso de sementes transgênicas que obrigam cientistas que fazem pesquisas com tais sementes a submeter a publicação de seus resultados ao aval das grandes empresas que as produzem.

As empresas fornecedoras de transgênicos precisam compartilhar com os agricultores, e também com a sociedade em geral, os riscos – ecológicos e econômicos – decorrentes da introdução de transgênicos. Esses riscos já vêm sendo constatados em estudos prévios sobre impacto socioambiental, considerando-se, principalmente, as reações imprevisíveis da natureza (como o surgimento de ervas daninhas mais resistentes ao glifosato, o que vem ocorrendo em certas regiões (BIELLO, 2007), ou mesmo o fracasso de lavouras transgênicas (como aconteceu com a safra de 2008–2009 de milho transgênico na África do Sul, caso em que a Monsanto indenizou fazendeiros que haviam comprado a semente, mas não os pequenos produtores que haviam recebido doação de sementes).

Segundo Arrighi (2007, p. 47), para Smith:

[...] a tarefa fundamental dos governos é garantir que os capitalistas concorram entre si reduzindo seus lucros ao mínimo necessário para compensar os riscos de investir recursos no comércio e na produção” (ARRIGHI, 2007, p. 47).

Daí nossa recomendação de uma política de defesa da concorrência no setor de biotecnologia, a ser promovida pela Embrapa.

O segundo efeito disruptivo da ordem social apontado por nós – *efeito Polanyi* – refere-se à transformação de novos recursos sociais em mercadorias, sujeitando o bem-estar de comunidades a oscilações do mercado e à busca do lucro. No nosso caso, trata-se da comodificação do patrimônio genético, parte da natureza, e de sua utilização para a obtenção de lucro privado. É mais uma parte da natureza que se torna objeto de acumulação de capital, com possibilidade de externalidades negativas sobre o meio ambiente e a biodiversidade que a todos afetariam. Não é surpresa, portanto, a resistência colocada por ONGs ambientalistas nacionais e internacionais à soja RR. Historicamente, a resposta ao *efeito Polanyi* é uma sujeição do mecanismo de mercado à regulação social, muitas vezes na forma de intervenção estatal. No caso da soja RR, trata-se de consolidar e democratizar as instituições que avaliam e monitoram a adoção de

transgênicos no País relativamente à segurança ecológica e alimentar.

Os conflitos políticos e judiciais discutidos anteriormente mostram que a descentralização do processo decisório no Estado e a existência de um espaço institucional para disputas é condição necessária para isso. A experiência brasileira também mostra que a mobilização da sociedade civil, dos agricultores e dos governos, no propósito de submeter a comodificação da natureza ao interesse social mais amplo, pode ser efetiva, especialmente se incluir o consumidor (a exemplo do caso europeu, em que a regulação pública é mais presente). Daí a importância de uma CNTBio aberta e transparente. Ademais, cabe a Embrapa (e à sociedade civil) a função de prover – de maneira independente de interesses privados – o consumidor com informações sobre as pesquisas com transgênicos. No linguajar de ética do mundo dos negócios, poderíamos nos referir a isso como a aplicação do princípio de *accountability*, ou seja, o princípio segundo o qual corporações públicas e privadas devem “prestar contas” (neste caso, à sociedade) de suas ações. É o instituto do transgênico socialmente responsável. A questão, aqui, não é rechaçar completamente a biotecnologia transgênica ou abandonar a aplicação de critérios técnicos no processo decisório, mas ampliar os aspectos que serão objeto de análise técnica sob racionalidade formal, adicionando considerações sociais e distributivas às ecológicas, agrônômicas e produtivas, o que remete à racionalidade substantiva, que deve ser definida democraticamente.

Em linhas gerais, precisa-se de uma política pública que assegure estímulo à introdução de inovações biotecnológicas por agentes privados, mas proteja os agricultores, o meio ambiente e os consumidores de seus efeitos disruptivos e potencialmente concentradores de riqueza. O que não pode existir é uma “regulação corporativa” dos sistemas agroalimentares em escala transnacional fantasiada de livre mercado. Como afirmou Harriet Friedmann (1995), historicamente, o livre mercado mundial, a esta-

tização e a agricultura de subsistência têm sido soluções extremas e instáveis ao problema da alimentação. O que precisamos é a regulação pública e democrática de sistemas agroalimentares nacionais e regionais por comunidades humanas, de modo a melhorar sua vida cultural e preservar seu habitat natural, sem a presença de “muito mercado” ou de “muito Estado”.

Referências

- ARRIGHI, G. **Adam Smith in Beijing**: lineages of the twenty-first century. New York: Verso, 2007. 418 p.
- ATHAYDE, P. Polêmica nos campos de soja. **Carta Capital**, [São Paulo], 24 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/app/materia.jsp?a=2&a2=6&i=3932>>. Acesso em: 3 ago. 2009.
- BENBROOK, C. **Do GM crops mean less pesticide use?** 2001b. Disponível em: <<http://www.mindfully.org/Pesticide/More-GMOs-Less-Pesticide.htm>>. Acesso em: 6 jun. 2003.
- BENBROOK, C. **Evidence of the magnitude and consequences of the Roundup Ready soybean yield drag from university-based varietal trials in 1998**. 1999. Disponível em: <http://www.biotech-info.net/RR_yield_drag_98.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2003.
- BENBROOK, C. M. **Troubled times amid commercial success for Roundup Ready soybeans**: glyphosate efficacy is slipping and unstable transgene expression erodes plant defenses and yields. Standpoint: Northwest Science and Environmental Policy Center, 2001a. Disponível em: <<http://www.biotechinfo.net/troubledtimesfinal-1.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2003.
- BIELLO, D. Genetically modified crops survive weed-whacking herbicide. **Scientific American**, New York, 24 maio 2007. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=genetically-modified-crops-survive-weed-whacking-herbicide>>. Acesso em: 4 ago. 2009.
- BULLOCK, D.; NITSI, E. Roundup ready soybean technology and farm production costs: measuring the incentive to adopt genetically modified seeds. **American Behavioral Scientist**, London, v. 44, n. 8, p. 1283-1301, 2001.
- COUVILLION, W. C. KARI, F.; HUDSON, D.; ALLEN, A. **A preliminary economic assessment of Roundup Ready soybeans in Mississippi**. Starkville, MS: Mississippi State University–Department of Agricultural Economics, 2000. p. 1-11. (Research Report, 2000-005).
- DO SEED Companies Control GM Crop Research? **Scientific American**, New York, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=do-seed-companies-control-gm-crop-research>>. Acesso em: 4 ago. 2009.
- DUFFY, M. **Who benefits from biotechnology?** Presentation to the American Seed Trade Association Meeting, Chicago, IL, December 5-7, 2001.
- ESPERANCINI, M. S.; FURLANETO, F. P.; RECO, P. C.; OJIMA, A. L.; YASUDA, G. M. Retorno e risco econômico no cultivo de soja convencional e transgênica na região paulista do Médio Paranapanema, safra 2006-2007. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2008.
- FERNANDEZ, J.; MCBRIDE, W. **Adoption of bioengineered crops**. Washington: Usda, 2002. (Agricultural Economic Report, 810).
- FRIEDMANN, H. Food politics: new dangers, new possibilities. In: McMICHAEL, P. (Org.). **Food and agrarian orders in the world-economy**. Westport: Greenwood Press, 1995. p. 15-34.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. P. Atuação da Embrapa nos mercados de soja e milho: por que manter instituições públicas de pesquisa no Brasil? **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 10, p. 7-17, 2006.
- FURLANETO, F. P. B.; RECO, P. C.; CIMONETTI, D.; MASSUD, J. R. G.; OJIMA, A. L. R. de O.; ESPERANCINI, M. S. T. Análise comparativa de estimativas de custo de produção e de rentabilidade entre as culturas de soja convencional e transgênica na região de Assis, estado de São Paulo, safra 2006-2007. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 12, dez. 2007.
- GAMMON, C. Weed-whacking herbicide proves deadly to human cells. **Scientific American**, New York, 23 jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=weed-whacking-herbicide-p>>. Acesso em: 4 ago. 2009.
- MENEGATTI, A. L. A.; BARROS, A. L. M. de. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v. 45, n. 1, 2007, p. 163-183.
- MU, X. China sets up national soybean engineering research center. **Xinhua News Agency**, Changchun, 22 ago. 2007. Disponível em: <http://news.xinhuanet.com/english/2007-08/22/content_6586108.htm>. Acesso em: 5 dez. 2008.
- MUNHOZ, A. M. Análise financeira da substituição da soja convencional pela soja transgênica. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO, 8., 2005. [Trabalhos apresentados...] São Paulo: FEA-USP, 2005.

- PEDROSO, M. T. **Soja transgênica: impressões a partir de depoimentos de agricultores do Rio Grande do Sul.** Brasília, DF: Assessoria Técnica da Liderança do Partido dos Trabalhadores na Câmara dos Deputados, 2003. 10 p. Disponível em: <http://www.assessoriaadopt.org/Relatorio_RS.doc>. Acesso em: 4 ago. 2009.
- PELAEZ, V.; ALBERGONI, L.; GUERRA, M. P. Soja transgênica versus soja convencional: uma análise comparativa de custos e benefícios. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 279-309, 2004.
- PESSANHA, L. D. R. Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar: uma análise da judicialização do conflito sobre a liberação da soja *rr* no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., 2004, Caxambu, Minas Gerais. **Anais...** Campinas: Abep, 2004.
- PIZZATTO, M. M. **Uma avaliação prospectiva dos efeitos econômicos da adoção de soja transgênica no Brasil.** 2006. 152 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios)– Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- POLANYI, K. **The Great Transformation: the political and economic origins of our time.** New York: Farrar & Rinehart, 1944.
- QAIM, M.; TRAXLER, G. Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level, environmental and welfare effects. In: ICABR INTERNATIONAL CONFERENCE, 6., 2002, Ravello (Itália). **Anais...** Disponível em: <<http://www.economia.uniroma2.it/conferenze/icabr/abstract/Qaim.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2003.
- RANKIN, M. **Making the Roundup Ready soybean decision.** 1999. Disponível em: <<http://www.uwex.edu/ces/crops/RRsoybn.htm>>. Acesso em: 28 mar. 2003.
- RECO, P. C.; FURLANETO, F. P. B.; KANTHACK, R. A. D.; FRANCO, R. A. D.; CIMONETTI, D.; MASSUD, J. R. G. Impacto da biotecnologia da soja geneticamente modificada no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 2006. Assis, SP. **Anais...** Assis: Unesp: Civap, 2006. p. 72.
- ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. Soja transgênica no Brasil: situação atual e perspectivas para os próximos anos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2005. p. 1-23.
- SALOMON, M. Lei de transgênico atende a ambientalista. **Folha de São Paulo Online**, São Paulo, 24 nov. 2005. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u102673.shtml>>. Acesso em: 04 ago. 2009.
- SCHUMPETER, J. **Capitalism, socialism and democracy.** New York: Harper & Brothers, 1942.
- SILVEIRA, C. A.; ALMEIDA, J. Agentes sociais e disputas em torno das agrobiotecnologias: o caso da soja transgênica no Sul do Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 1-26, 2006.
- SOJA transgênica encontra resistência entre produtores do Mato Grosso. **Circuito Mato Grosso**, Cuiabá, 19 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.circuitomt.com.br>>. Acesso em: 3 ago. 2009.
- VALLE, D. do. Transgênico domina 48% da área de soja do Paraná. **Folha de São Paulo Online**, São Paulo, 15 jan. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u363547.shtml>>. Acesso em: 04 ago. 2009.
- VICTORINO, V. I. P. Participação pública na construção institucional da biossegurança no Brasil: a questão dos transgênicos. **Convergência**, México, DF, n. 35, p. 107-127, 2004.
-