Organizadores
Magda Zanoni
Gilles Ferment

TRANSGÊNICOS para quem?

Agricultura Ciência Sociedade

Alliance pour la Planète ■ Andréa Lazzarini Salazar ■ Arnaud Apoteker ■ Associação Brasileira dos Estudantes de Engenharia Florestal ■ Association Nationale des Faucheurs Volontaires ■ Bruno Gasparini ■ Christophe Bonneuil ■ Christophe Noisette ■ Claudia Neubauer ■ Corinne Lepage ■ Elise Demeulenaere ■ Eric Meunier ■ Fabio Dal'Soglio ■ Fabio Sarmento da Silva ■ Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil ■ Fondation Sciences Citoyennes ■ Frédéric Jacquemart ■ Frédéric Thomas ■ Gabriel Fernandes ■ Geraldo Deffune ■ Gilles Allaire ■ Gilles Ferment ■ Gilles-Eric Séralini ■ Isabelle Goldringer ■ Jacques Testart ■ Jean-Pierre Berlan ■ Jean-Yves Griot ■ José Maria Ferraz ■ Leonardo Melgarejo ■ Luiza Chomenko ■ Magda Zanoni ■ Marc Dufumier ■ Marciano Toledo da Silva ■ Marco Aurélio Pavarino ■ Michel Pimbert ■ Paulo Brack ■ Paulo Kageyama ■ Periyapatna V. Satheesh ■ Pierre-Benoit Joly ■ Pierre-Henry Gouyon ■ Réseau Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire ■ Roberto Tarazi ■ Rubens Onofre Nodari ■ Solange Teles da Silva ■ Tom Wakeford ■ Yves Manguy

Magda Zanoni
Gilles Ferment
(Organizadores)

TRANSGÊNICOS PARA QUEM?

Agricultura Ciência Sociedade

Ministério do Desenvolvimento Agrário
Brasília, 2011

Alliance pour la Planète ■ Andréa Lazzarini Salazar ■ Arnaud Apoteker ■ Associação Brasileira dos Estudantes de Engenharia Florestal ■ Association Nationale des Faucheurs Volontaires ■ Bruno Gasparini ■ Christophe Bonneuil ■ Christophe Noisette ■ Claudia Neubauer ■ Corinne Lepage ■ Elise Demeulenaere ■ Eric Meunier ■ Fabio Dal'Soglio ■ Fabio Sarmento da Silva ■ Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil ■ Fondation Sciences Citoyennes ■ Frédéric Jacquemart ■ Frédéric Thomas ■ Gabriel Fernandes ■ Geraldo Deffune ■ Gilles Allaire ■ Gilles Ferment ■ Gilles-Eric Séralini ■ Isabelle Goldringer ■ Jacques Testart ■ Jean-Pierre Berlan ■ Jean-Yves Griot ■ José Maria Ferraz ■ Leonardo Melgarejo ■ Luiza Chomenko ■ Magda Zanoni ■ Marc Dufumier ■ Marciano Toledo da Silva ■ Marco Aurélio Pavarino ■ Michel Pimbert ■ Paulo Brack ■ Paulo Kageyama ■ Periyapatna V. Satheesh ■ Pierre-Benoit Joly ■ Pierre-Henry Gouyon ■ Réseau Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire ■ Roberto Tarazi ■ Rubens Onofre Nodari ■ Solange Teles da Silva ■ Tom Wakeford ■ Yves Manguy

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Presidente da República
GUILHERME CASSEL
Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário
DANIEL MAIA
Secretário-Executivo do Ministério do Desenvolvimento Agrário
ROLF HACKBART
Presidente do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ADONIRAM SANCHES PERACI
Secretário de Agricultura Familiar
ADHEMAR LOPES DE ALMEIDA
Secretário de Reordenamento Agrário
JOSÉ HUMBERTO OLIVEIRA
Secretário de Desenvolvimento Territorial
JOAQUIM CALHEIROS SORIANO
Diretor do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural
VINICIUS MACÁRIO
Assessor do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural

PRODUÇÃO EDITORIAL
Ana Carolina Fleury
REVISÃO E PREPARAÇÃO DE ORIGINAIS
Cecilia Fujita

CAPA
Leandro Celes
PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
Pedro Lima

Série NEAD Debate 24 Copyright 2010 MDA

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA)
<www.mda.gov.br>
NÚCLEO DE ESTUDOS AGRÁRIOS E DESENVOLVIMENTO RURAL (NEAD)
SBN, Quadra 2, Edifício Sarkis – Bloco D - loja 10 – sala S2 – Cep: 70040-910
Brasília-DF / Telefone: (61) 2020-0189
<www.nead.gov.br>

Z359t
Zanoni, Magda

Transgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade/ Magda Zanoni ; Gilles Ferment (orgs.) ; – Brasília : MDA, 2011.
538p. (original impresso); 16x23cm
520p. (versão digital)

Série NEAD Debate 24

ISBN 978-85-60548-77-4

1. Agricultura. 2. Agronomia. 3. Biossegurança. 4. Biotecnologias. 5. Ciências Biológicas. 6. Ecologia. 7. Transgênico. I. Zanoni, Magda. II. Ferment, Gilles. III. Ministério do Desenvolvimento Agrário. IV. Título.

CDD 631.52

Gostaria de recorrer à mitologia e citar Dédalo – que é, no meu ponto de vista, o exemplo típico do engenheiro de hoje– para ilustrar o mito do Progresso. Minos tomou emprestado um touro de Zeus e não o devolveu. Zeus, para puni-lo, infunde em Pasífae, a esposa de Minos, uma paixão pelo touro. Pasífae quer copular com o touro. Minos, que é um homem declaradamente muito aberto, concorda e chama seu engenheiro Dédalo. Este fabrica uma vaca de couro e madeira (mais ou menos do jeito que se utiliza hoje nos centros de inseminação artificial) e Pasífae copula com o touro. Dessa união, nasce o Minotauro. Novamente Dédalo é solicitado para solucionar o problema. Dédalo inventa seu famoso labirinto para ali confinar o monstro, mas o Minotauro devora alguns e algumas atenienses a cada ano. É preciso, portanto, livrar-se dele. Encarregam Teseu de matar o Minotauro, mas permanece uma dúvida: como Teseu sairá do labirinto após ter cumprido sua missão?

Ariane, a filha de Minos, que está apaixonada por Teseu, pergunta a Dédalo como proceder. Dédalo indica-lhe a técnica do fio. Teseu mata o Minotauro e sai graças ao fio de Ariane, mas infelizmente esquece Ariane no caminho. Minos, furioso, acha um bode expiatório na pessoa de Dédalo, que ele encerra no labirinto com seu filho Ícaro. Para escapar, Dédalo, que declaradamente tem fé nas soluções técnicas para resolver os problemas apresentados por suas próprias técnicas, fabrica asas e foge com seu filho; mas este se aproxima muito do sol e morre, para desespero de seu pai.

Esta história mostra como, a partir de uma necessidade ilegítima salva pela técnica, o recurso sistemático à solução técnica somente causa novos problemas.

PIERRE-HENRY GOUYON

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 10

INTRODUÇÃO 12

UM CONVITE À LEITURA: ÍNDICE DETALHADO DO LIVRO 16

PARTE 1 – OGM: Sair do reducionismo científico visando uma ciência aberta para a sociedade

1. TRANSGÊNICOS, PODERES, CIÊNCIA, CIDADANIA 31
* Gilles-Eric Séralini

2. CIÊNCIA PRECAUCIONÁRIA COMO ALTERNATIVA AO REDUCIONISMO CIENTÍFICO APLICADO À BIOLOGIA MOLECULAR 39
* Rubens Onofre Nodari

3. O MITO DO PROGRESSO 63
* Pierre-Henri Gouyon

4. *EUCALYPTUS* GENETICAMENTE MODIFICADOS E BIOSSEGURANÇA NO BRASIL 67
* Paulo Kageyama e Roberto Tarazi

5. CIÊNCIA E DEMOCRACIA: O EXEMPLO DOS OGMs 82
* Arnaud Apoteker

6. ANÁLISE DE RISCO DAS PLANTAS TRANSGÊNICAS: PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO OU PRECIPITAÇÃO? 93
* Gilles Ferment

PARTE 2 – Transgênicos: O necessário enfoque multidisciplinar

a) Os embates agronômicos e ecológicos dos transgênicos

7. "ELE SEMEOU, OUTROS COLHERAM": A GUERRA SECRETA DO CAPITAL CONTRA A VIDA E OUTRAS LIBERDADES **140**
* Jean-Pierre Berlan

8. OUTRA FORMA DE INOVAR? **170**
A pesquisa ante o surgimento de um novo regime de produção e regulamentação do conhecimento em genética vegetal
*Christophe Bonneuil, Elise Demeulenaere, Frédéric Thomas, Pierre-Benoît Joly, Gilles Allaire e Isabelle Goldringer

9. PLANTAS TRANSGÊNICAS: INÚTEIS E PERIGOSAS **221**
* Jacques Testart

10. OS RISCOS PARA A BIODIVERSIDADE DESENCADEADOS PELO EMPREGO DAS PLANTAS GENETICAMENTE MODIFICADAS **239**
* Marc Dufumier

b) Os embates políticos, institucionais e jurídicos: dos contextos nacionais ao contexto internacional

11. O BIORRISCO E A COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA: LIÇÕES DE UMA EXPERIÊNCIA **244**
* Magda Zanoni, Leonardo Melgarejo, Rubens Nodari, Fabio Dall Soglio, Paulo Kageyama, José Maria Ferraz, Paulo Brack, Solange Teles da Silva, Luiza Chomenko, Geraldo Deffune*

12. QUAL A PROTEÇÃO PARA OS EMISSORES DE ALERTA? **277**
* Produção coletiva: Fundação Ciências Cidadãs e Aliança pelo Planeta

13. A INCRÍVEL HISTÓRIA DO MILHO MON 810 **286**
* Eric Meunier

14. A INFORMAÇÃO SOBRE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL **294**
* Andrea Lazzarini Salazar

15. OGMs E O PODER DOS CONSUMIDORES: OS DESAFIOS DA ROTULAGEM 309
* Jean-Yves Griot

16. TESTEMUNHO DE UM PREFEITO DE MUNICÍPIO RURAL DA FRANÇA 318
* Yves Manguy

17. A IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO DA CIÊNCIA JURÍDICA NO DEBATE SOBRE AS BIOTECNOLOGIAS E SUA CONTRIBUIÇÃO CRÍTICA À ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA TRANSGENIA NO MODELO AGRÍCOLA-ALIMENTAR 323
* Bruno Gasparini

18. A CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA ONU: O CENÁRIO INTERNACIONAL E AS AGENDAS INTERNAS DO BRASIL 345
* Marco Aurélio Pavarino

c) Os embates sociais e econômicos

19. OS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGMs) PODERIAM ALIMENTAR O TERCEIRO MUNDO? 368
* Marc Dufumier

20. OGM: AS EMPRESAS COLHEM OS DIVIDENDOS DA FOME 394
* Christophe Noisette

21. A CONFERÊNCIA DOS CIDADÃOS: UMA FERRAMENTA PRECIOSA PARA A DEMOCRACIA 400
* Jacques Testart

PARTE 3 – Atores sociais: Resistências e cidadania

22. PEQUENOS AGRICULTORES E MARGINALIZADOS RURAIS EXPRESSAM-SE SOBRE A AGRICULTURA E OS OGM 406
* Michel Pimbert, Tom Wakeford e Periyapatna V. Satheesh

23. A EXCLUSÃO DOS OGMs NAS BOAS REFEIÇÕES DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UM FALSO PROBLEMA E UM VERDADEIRO SUCESSO! 420
* Fabio Sarmento da Silva

24. CAMPANHA POR UM BRASIL ECOLÓGICO LIVRE DE TRANSGÊNICOS E AGROTÓXICOS: O BALANÇO DE 10 ANOS 426
* Gabriel Fernandes

25. VIOLAÇÃO DE DIREITOS E RESISTÊNCIA AOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL: UMA PROPOSTA CAMPONESA 432
* Marciano Toledo da Silva

26. O MOVIMENTO ESTUDANTIL NA LUTA CONTRA OS TRANSGÊNICOS 448
* Produção coletiva:
Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil (Feab) e Associação Brasileira de Estudantes de Engenharia Florestal (Abeef)

27. OGM: SEGREDO DE ESTADO OU SEGREDO ATRAVÉS DO ESTADO 456
* Corinne Lepage

28. AS LOJAS DE CIÊNCIAS: OUTRA MANEIRA DE PRODUZIR E DIFUNDIR OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS 459
* Claudia Neubauer

29. SEGUNDO GUIA DOS PRODUTOS DA REGIÃO BRETANHA SEM OGM 473
* Produção coletiva:
Reseau Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire [Rede Coerência para um Desenvolvimento Sustentável e Solidário]

30. CARTA DOS CEIFADORES VOLUNTÁRIOS 476
A desobediência civil em face dos transgênicos: porquê?
* Associação Nacional dos Ceifadores Voluntários

31. INF'OGM –VIGILÂNCIA CIDADÃ 484
* Christophe Noisette

32. CRIIGEN 490

33. FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT (FNE) 500
* Fréderic Jacquemart

PERFIL DOS AUTORES 507

APRESENTAÇÃO

A adoção de um novo modelo tecnológico em determinado ramo econômico sempre implica impactos positivos e negativos a serem absorvidos pela sociedade, sendo que a distribuição dos benefícios e prejuízos é resultado da correlação política, econômica e social entre os setores envolvidos.

Essas novas tecnologias, cujo domínio geralmente se restringe a círculos bastante restritos da comunidade cientifica, não podem prescindir da construção de legitimidade social que justifique sua implementação, e quanto maiores são os impactos negativos e as resistências, maior é a necessidade de investir na propaganda do modelo.

Nas últimas décadas, o desenvolvimento e a utilização dos organismos geneticamente modificados, ou simplesmente *transgênicos*, em larga escala na agricultura têm se sustentado sob três argumentos principais: a preservação do meio ambiente, o aumento da produção para combater a fome e a redução dos custos de produção.

Em cada um desses eixos depreende-se um enorme esforço para demonstrar como os transgênicos geram resultados positivos, e que não há risco para o meio ambiente e em particular para o consumo pelos seres humanos.

Ainda que os estudos que defendem a ausência de risco sejam constantemente contestados, é importante que a discussão sobre os aspectos particulares e predominantemente científicos estejam inseridos em um debate mais amplo sobre o modelo de produção agrícola no mundo.

Não há dúvida de que a agricultura está inserida no modelo globalizado, e um exemplo concreto foi a influência da crise mundial sobre os preços dos alimentos; investidores que participavam da ciranda financeira de ativos virtuais foram em busca das *commodities* agrícolas, gerando impactos nos preços negociados nas bolsas de valores.

Nesse modelo, os mercados sofrem forte concentração, pois as empresas se tornam *global players*, uma forma simpática de dizer que elas passam a ter condições de controlar ativos (insumos, capital, terras) importantes em várias partes do mundo, podendo exercer grande influência sobre os mercados. E como sempre, poder econômico é sinônimo de poder político.

Portanto, o debate sobre a possibilidade de "transferência horizontal de sequências genômicas entre OGMs e bactérias" não pode estar descolado do

fato de que três empresas de sementes – Syngenta, Monsanto e DuPont – controlam a produção de sementes transgênicas e outras poucas controlam o mercado de cereais.

É a partir da análise crítica sobre a adoção dessas tecnologias que o livro *Transgênicos para quem?* se insere, ao estimular uma reflexão sobre a necessidade de derrubarmos as barreiras disciplinares, que condicionam a ciência e a produção em caixas estanques, estimulando a especialização exacerbada e resultados autocentrados.

Todos os lados envolvidos na disputa em torno dos OGMs admitem que essa tecnologia envolve riscos. Nessa medida é preciso que as decisões relativas a essa matéria não se restrinjam aos círculos científicos. Seus impactos podem afetar a saúde de milhões de pessoas ao redor do mundo, logo, o conjunto da sociedade deve avaliar se os impactos positivos compensam os riscos e as incertezas. Esperamos que esse livro sirva de estímulo a essa reflexão.

Boa leitura!

Joaquim Calheiros Soriano
Diretor do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural
do Ministério do Desenvolvimento Agrário

INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos, o aumento da área agrícola plantada com lavouras transgênicas e o número de Plantas Geneticamente Modificadas (PGM) liberadas comercialmente reforçam a necessidade de estar atento à evolução do uso das biotecnologias e às suas consequências. O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), envolvido em vários domínios desse debate, propõe, por intermédio do seu Núcleo de Estudos Agrários e de Desenvolvimento Rural (NEAD), essa publicação intitulada Transgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade. Trata-se de uma edição sobre questões biológicas e sociais ligadas à biossegurança dos transgênicos, num contexto nacional e internacional, com autores franceses e brasileiros.

O objetivo deste livro é trazer uma reflexão acerca da anunciada capacidade dos transgênicos de resolver as dificuldades atuais e futuras com as quais nossas sociedades e, particulamente, os agricultores familiares e camponeses do mundo estão confrontados. Ele é também o resultado das reflexões de certos pesquisadores, até então minoritários, que por meio da participação e vivência em comissões nacionais de engenharia genética (França) e em comissões técnicas nacionais de biossegurança (Brasil) não tiveram o poder de expressar sua oposição e tampouco interromper (em razão do voto sempre minoritário) as liberações comerciais de sementes transgênicas solicitadas pelas empresas multinacionais, embora a avaliação do risco e o respeito ao Princípio da Precaução fossem determinados no Brasil pelas leis nacionais (Lei de Biossegurança) e internacionais (Protocolo de Cartagena).

A discussão se adensa com enfoques diversos sobre as limitações do reducionismo científico (até mesmo entre as próprias ciências biológicas), sobre a pertinência e a contribuição

das ciências sociais, humanas e naturais articuladas e exigidas na abordagem de uma realidade complexa.

Os artigos oferecem, assim, uma grande diversidade de análises e de pontos de vista de atores sociais: agricultores familiares, cientistas internacional e nacionalmente reconhecidos, estudantes, associações, cooperados, ativistas.

Pensamos ser imprescindível relatar a posição da sociedade civil, tanto no Brasil como em outros países, sobre essa nova tecnologia. Ela apresenta uma particularidade que não é das menores – cria e transforma seres vivos. De fato, os movimentos de resistência à aceitação dos transgênicos pelos consumidores europeus estão abrangendo setores da sociedade cada vez mais amplos, preocupados com a alimentação e a saúde e apoiados em várias situações, cuja pertinência não é mais necessário demonstrar, já que os riscos evoluíram para catástrofes ditas "naturais"... Assim, a sociedade civil manifesta suas preocupações e organiza-se para pesar sobre as decisões do mundo da ciência.

As inovações são consideradas por numerosas associações de pesquisadores, cidadãos, grupos de informação, fundações, sindicatos como devendo ser apropriadas quando trazem benefícios para a sociedade e para a democracia. Refutam as teses da implicação linear da ciência com a inovação, desta com a tecnologia e desta, por sua vez, com o progresso. Também defendem posições críticas em relação às escolhas definidas pelas políticas científicas, fortemente reduzidas às necessidades da tecnologia e transformadas no que hoje se desenvolve aceleradamente como tecnociência. Esses grupos reivindicam a articulação dos saberes científicos e populares entre si, no objetivo de um enriquecimento recíproco.

Felizmente, o monopólio das discussões sobre a ciência não pertence exclusivamente aos adeptos do progresso científico e tecnológico e à tecnociência. Aliás, as controvérsias científicas sempre fizeram parte da cultura da ciência.

Já na década de 1950, Jacques Ellul, filósofo francês, abordava essa discussão (*Le système technicien*, Paris: Calman-Levy, 1977):

> Mais o progresso técnico cresce, mais aumenta a soma de efeitos imprevisíveis. Certos progressos técnicos criam incertezas permanentes e em longo prazo [...] Processos irreversíveis foram já implementados, particularmente no campo do meio ambiente e da saúde. Os problemas ambientais são exemplares. Criados pelo desenvolvimento tecnológico desenfreado e irrefletido, necessitam sempre de novos instrumentos e técnicas para resolvê-los. Os problemas de saúde pública ou de segurança alimentar são sistematicamente reformulados de modo que possam receber soluções técnicas ao invés de soluções políticas.
>
> [...] O sistema técnico gera mecanismos de exclusão social devido à própria Técnica. Ele marginaliza um número crescente de homens e mulheres que perdem progressivamente a capacidade de se adaptar à sofisticação das técnicas, de seguir o ritmo do trabalho e da vida social na sociedade tecnicista (*L'homme qui avait presque tout prévu* [O homem que havia previsto quase tudo], Paris: Le Cherche Midi, 1977).
>
> A Técnica não suporta o julgamento moral [...] no domínio da tecnologia, tudo o que é da ordem do possível será um dia realizado, para o melhor ou para o pior; manipulações do genoma humano, inserção de *chips* eletrônicos no homem, armas destruidoras [...]. A única questão é de saber em que escalas essas realizações serão conduzidas e em que medida as forças sociais conseguirão limitá-las.

Temos que nos congratular com a bem-vinda "intromissão" dos filósofos, mas não menos com a "intromissão" dos sociólogos: Regina Bruno, no artigo "Transgênicos, embates de classes?" (*Um Brasil ambivalente*, Rio de Janeiro: Edur; UFRJ, 2009), situa no curso das transformações da agricultura e da sociedade brasileira das últimas décadas novos modos de conflituosidade entre classes e grupos sociais dominantes e subalternos no campo. Assim, concebe os transgênicos como espaço de conflito, de disputas e de embates entre os empresários do agronegócio, os proprietários de terra, os agricultores familiares e os trabalhadores rurais sem-terra.

Desse modo, este livro destina-se tanto à formação de *pesquisadores* e *professores* como de técnicos e extensionistas agrícolas, produtores e consumidores preocupados com a necessidade de um modelo de desenvolvimento agrícola sustentável que, na prática, sob formas de controles sociais do saber, permita a reprodução das sociedades e dos ecossistemas por elas utilizados.

MAGDA ZANONI e GILLES FERMENT

▪ UM CONVITE À LEITURA: ÍNDICE DETALHADO DO LIVRO

Primeira Parte – OGMs: sair do reducionismo científico visando uma ciência aberta para a sociedade

As biotecnologias modernas são ferramentas de grande potencial de reprogramação dos seres vivos. Contudo, o maior problema na análise de risco desses organismos gerados pela biotecnologia é que seus efeitos não podem ser previstos em sua totalidade: existem de fato numerosas incertezas científicas. Os riscos à saúde humana incluem, muitas vezes sem o conhecimento da causa, aqueles inesperados, alergias, toxicidade e intolerância. No ambiente, as consequências são a transferência de genes entre espécies distintas, a poluição genética e os efeitos prejudiciais aos organismos não alvo. O princípio da equivalência substancial, até agora utilizado, deveria ser abandonado em favor de uma concepção cientificamente fundamentada.

Embora na prática caiba aos cidadãos e cidadãs o enfrentamento e a resolução de todos os riscos dos transgênicos, sua participação nesse debate ainda é muito reduzida. Somente noções básicas de biologia permitiriam ao cidadão posicionar-se objetivamente sobre sua decisão de aceitar ou não correr esses riscos. Ora, no lugar de informar os cidadãos, assistimos na maioria do tempo uma desinformação por parte da comunidade científica, que tem como consequência confundi-los e facilitar a aceitação de fatos pré-decididos.

Conforme os autores desta primeira parte, o momento chegou para resgatar uma ciência democrática, o que significa sua apropriação pelos cidadãos para fins de interesse e uso comum.

Gilles-Eric Séralini, biólogo molecular, propõe "sair do reducionismo científico". Cientista internacionalmente reconhecido, aponta em sua última[1] publicação os riscos diretos

1 SPIROUX DE VENDÔMOIS, J.; ROULLIER, F.; CELLIER, D.; SÉRALINI, G.-E. A comparison of the

sobre a saúde humana da liberação comercial de três milhos transgênicos. Além de suas atividades de pesquisa científica, realiza permanentemente reflexões sobre a ciência e seu papel para a sociedade. É nessa linha que foi disponibilizado esse texto: i) alertando os cidadãos sobre as "verdades científicas" veiculadas nas mídias ou nos discursos políticos, e ii) analisando os poderes técnicos, científicos, médicos, sociais, jurídicos, militares, econômicos e políticos como sendo orientados para que a genética os utilize a seu modo.

Rubens Onofre Nodari, agrônomo e geneticista, antigo membro da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, trata do reducionismo científico e da divisão por ele provocada na comunidade científica, especialmente no domínio da biologia molecular. Complementa sua análise fundamentando o reducionismo pela instauração de um dogma central que o embasa, isto é, um único gene define uma só proteína que, por sua vez, é responsável por uma única função. Finalmente, convida os pesquisadores a adotar uma ciência precaucionária como alternativa ao reducionismo.

Utilizando a metáfora do caso de Dédalo, personagem da mitologia grega e com um tom bastante humorístico, Pierre-Henry Gouyon, agrônomo e geneticista, convida-nos a uma reflexão sobre a noção de progresso. "O mito do progresso" ressalta a parte de relatividade do progresso científico.

Como atual membro da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, representando o Ministério do Meio Ambiente, Paulo Kageyama nos faz parte da sua experiência sobre as decisões e atitudes "pró-indústria" da CNTbio, no que diz respeito aos eucaliptos transgênicos. No artigo intitulado "*Eucalyptus* geneticamente modificados e biossegurança no Brasil", escrito em colaboração com Roberto Tarazi, os autores ressaltam a importância de determinar as distâncias de isolamento das arvores transgênicas

---

effects of three GM corn varieties on mammalian health. *International Journal of Biological Sciences*, n. 5, p. 706-726, 2009. Disponível em: <http://www.biolsci.org/v05p0706.htm>. Acesso em: 14 nov. 2010.

a partir de informações científicas pertinentes, demonstrando, por pesquisa de natureza metodológica, os impactos ambientais que ocorreriam em caso de fluxo gênico de eucaliptos geneticamente modificados para árvores não transgênicas.

O artigo de Gilles Ferment, biólogo, visa esclarecer alguns amálgamas e "fatos científicos" frequentemente encontrados nas informações disponibilizadas pelo *lobbie* pró-biotecnologia. De fato, há uma tendência em confundir os cidadãos sobre as possibilidades e os limites da ciência, o que dificulta sua participação proativa nos raros debates públicos sobre OGMs. Além disso, o artigo ressalta que grande parte dos riscos e incertezas das plantas transgênicas para a saúde e o meio ambiente permanece após os processos governamentais de análise do risco.

Arnaud Apoteker, da seção internacional do Greenpeace France encarregada da campanha sobre transgênicos, descreve no seu artigo os aspectos sociais ligados à expansão dos transgênicos. Para tanto, o autor escolheu cincos casos emblemáticos em que os organismos geneticamente modificados foram liberados comercialmente, com mais ou menos facilidade, analisando a negação de democracia que acompanha esses processos.

Segunda Parte – Transgênicos: o necessário enfoque multidisciplinar

A temática dos transgênicos cobre um conjunto de domínios e aspectos sociais, econômicos culturais e ambientais. Desde o início do desafio ao qual alguns autores-membros da CTNBio foram confrontados quando da elaboração das avaliações e pareceres referentes à biotecnologia, surgiu a necessidade de fundamentar a análise utilizando o conceito de *objeto híbrido*, que propõe a articulação de vários objetos científicos disciplinares para abordar temáticas e realidades complexas. Assim, deveriam entrar em cena as ciências biológicas, sociais, agrárias, jurídicas, econômicas, políticas no intuito de elaborar uma problemática bem mais complexa do que aquela que seleciona a genética e a biologia

molecular como ciências dominantes. Indubitavelmente, são necessários olhares cruzados para integrar questões decorrentes do universo das biotecnologias. Por conseguinte, justifica-se o necessário *diálogo* entre as diferentes disciplinas, já que a biotecnologia contempla temas bastante diversos: a qualidade dos alimentos, a segurança alimentar, a proteção legal dos agricultores, a contaminação de seus cultivos, a contaminação de seres vivos não alvo, a utilização excessiva de agrotóxicos, a concentração da terra, a concentração da produção e da distribuição de sementes, a apropriação e o modo de uso da biodiversidade, os riscos sobre a saúde humana e animal, o uso sustentável dos recursos genéticos e as políticas agrícolas.

a) Os embates agronômicos e ecológicos dos transgênicos

Os fatos são esmagadores e bem conhecidos: todos os anos, dezenas de milhões de pessoas no mundo vêm aumentar o número de indivíduos passando fome ou vítimas de carências nutricionais diversas. Entretanto a produção de alimentos não falta na escala mundial e, paradoxalmente, grande parte dessas populações é de camponeses que apenas dispõem de sua própria força de trabalho para produzir.

Nesse contexto, cabe questionar quais benefícios as Plantas Geneticamente Modificadas (PGMs) poderão trazer para resolver o problema da fome no mundo, sabendo-se que as reais dificuldades são o acesso ao crédito, às sementes, aos meios de produção e de comercialização, bem como o acesso à terra, que na maioria das vezes lhe são negados. Cabe ressaltar que a maior parte das PGMs está geneticamente modificada para acumular um herbicida que não as destrói, mas deve destruir as ervas adventícias que as cercam e que reduzem o rendimento dos cultivos. Esse herbicida, vendido em associação com as sementes patenteadas, sob forma de um pacote tecnológico, está fora de alcance para a maioria dos camponeses e agricultores familiares de baixa renda.

Por meio dos transgênicos, é todo um modelo agrícola que está sendo imposto aos agricultores do mundo. Na continuidade da

revolução verde, a revolução dos genes orienta a pesquisa agrícola inspirada em um paradigma reducionista, tornando a biodiversidade um impecilho, adverso à exploração dos agrossistemas. Ao contrário do que foi anunciado pelas multinacionais de biotecnologia, assistimos, com o desenvolvimento em grande escala das plantas transgênicas pesticidas, a um aumento do consumo de agrotóxicos sem que seja observável um aumento significativo do rendimento.

Em "Ele semeou, outros colheram: a guerra secreta do capital contra a vida e outras liberdades", Jean-Pierre Berlan, agrônomo e economista, relata a história do melhoramento genético clássico dos dois últimos séculos e nos revela como a noção de variedade evolui nesses contextos. Da seleção de variedades de alto rendimento até os transgênicos, ou mais exatamente os Clones Pesticidas Quiméricos Patenteados, como são chamados pelo autor, a lógica industrial que orienta a pesquisa agronômica permanece a mesma.

"Outra forma de inovar? A pesquisa ante o surgimento de um novo regime de produção e regulamentação do conhecimento em genética vegetal" trata de uma análise de Christophe Bonneuil, agrônomo e historiador de ciência, e colaboradores sobre o mercado das sementes, ou da passagem "de uma economia da oferta para uma economia da demanda", economias caracterizadas por governanças altamente diferenciadas. As exigências de qualidade por atores-chave do mercado, que se concretiza pela rejeição dos transgênicos pelos consumidores, vêm adicionando tensões entre os dois tipos de modelos de produção. Os autores refletem também sobre a pesquisa pública e seu posicionamento ante o crescimento de um novo modelo de produção.

"Plantas transgênicas: inúteis e perigosas", escrito por Jacques Testart, pioneiro mundial na realização da fecundação *in vitro*, traz informações pertinentes sobre os diferentes tipos de OGMs usados por nossas sociedades e sobre seus limites em termos de resultados. Desmistifica as promessas das terapias gênicas e das futuras plantas transgênicas produtoras de remédios para qualquer tipo de enfermidades. Conclui apontando para a necessidade

urgente de a democracia retomar seu poder de decisão diante das "tecnociências" que o mercado quer impor a qualquer custo, em nome do progresso.

Com Marc Dufumier, agrônomo e geógrafo com sólida experiência em pesquisas sobre a agricultura camponesa e um dos pioneiros em criticar internacionalmente os prejuízos causados pela Revolução Verde, principalmente quando implementada em países em desenvolvimento em substituição aos modos de produção adaptados às condições socioambientais locais, encontra-se o tema "Os riscos sobre a biodiversidade desencadeados pela utilização de plantas geneticamente modificadas", no qual o autor ressalta a extrema simplificação do agrossistema requerida pelo uso de transgênicos, destacando alguns dos impactos ambientais das plantas geneticamente modificadas sobre os insetos auxiliares da propagação e reprodução vegetal (entomofauna não alvo), inimigos naturais das "pragas" agrícolas.

b) Os embates políticos, institucionais e jurídicos: dos contextos nacionais ao contexto internacional

A análise de risco das Plantas Geneticamente Modificadas representa a única barreira entre o desejo lucrativo das grandes multinacionais líderes na venda de pesticidas e o bem-estar das populações e a conservação dos ecossistemas. Segundo a opinião de uma parte da sociedade, os marcos jurídicos e institucionais, nacionais e internacionais, não permitem conduzir atualmente uma análise de risco que leve em consideração todos os desafios, inéditos e específicos à maior parte dos transgênicos. Considerando o caráter anticientífico do conceito internacionalmente aceito da equivalência substancial, os riscos para a saúde e o meio ambiente são aspectos centrais nessa crítica. Além disso, os riscos socioeconômicos para os camponeses e pequenos agricultores são, na prática, desconsiderados na maioria dos casos de liberação comercial dos cultivos transgênicos.

No entanto, situações paradoxais ocorrem em diferentes países do mundo: enquanto o milho transgênico Mon 810 – que

sintetiza um inseticida em suas células – é alvo de moratória em vários países da Europa devido aos riscos e incertezas a ele associados, esse mesmo milho acabou de ser liberado comercialmente no Brasil. Cabe ressaltar que essa decisão foi tomada com base em dados ambientais obtidos em zonas temperadas, em total contradição com o marco jurídico brasileiro.

E como assegurar os desejos dos cidadãos europeus de não consumir transgênicos, enquanto a Europa é dependente das exportações de milho e soja de países onde não existe a rotulagem?

O Protocolo de Cartagena e a aplicação do Princípio da Precaução são indubitavelmente elementos-chave do respeito à democracia e à liberdade de consumir e produzir alimentos livres de transgênicos.

O primeiro texto, "O Biorrisco e a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança: lições de uma experiência", analisa o marco regulatório para a liberação de transgênicos no país. De fato, foram dados a esse colegiado os poderes legais e as ferramentas institucionais para analisar e autorizar o cultivo e o consumo de plantas e outros organismos geneticamente modificados no território nacional. Teoricamente, a análise do risco baseada na multidisciplinaridade das ciências e na aplicação do princípio da precaução permitiria minimizar a hipótese de danos graves e irreversíveis desses OGMs para o meio ambiente e a saúde humana. Por meio do artigo, os autores – que são ou foram membros do colegiado – apresentam a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) como uma instância caracterizada por conflitos de interesse e falta de transparência, na qual a Ciência é representada exclusivamente como o motor do progresso. Nesse contexto, os processos de avaliação do risco são conduzidos de forma limitada às fronteiras disciplinares das "ciências duras", concebidas naquele contexto como "hierarquicamente superiores" ao restante do universo científico atual.

"Qual a proteção para os emissores de alerta?" diz respeito a esse conjunto de encontros políticos, organizados na França em outubro de 2007, que tiveram como objetivo elaborar

metas e ações públicas favoráveis à proteção do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Do evento participaram representantes do governo, de associações de profissionais e de ONGs da sociedade civil, a Fundação Ciências Cidadãs, membro do coletivo Aliança pelo Planeta. O texto focaliza-se sobre uma necessária proteção jurídica dos chamados *whistleblowers*, lançadores de alerta, que avisam a opinião pública sobre aspectos científicos polêmicos sem, porém, o consentimento de seus institutos de pesquisa e em nome da cidadania.

Éric Meunier, físico, responsável pela associação Inf'OGM, que vigia a atualidade crítica sobre os transgênicos, ressalta as polêmicas judiciais, éticas e científicas que permanecem no entorno do Mon 810, alguns meses antes da sua reavaliação pela Comissão Europeia. Único milho geneticamente modificado a ter sido cultivado na União Europeia, o Mon 810 é hoje objeto de várias moratórias nacionais devido aos riscos e incertezas que ele apresenta em relação à saúde humana e ao meio ambiente. Por isso está no centro do debate sobre transgênicos na França, bem como no Brasil.

"A informação sobre alimentos transgênicos no Brasil", aqui apresentada pela advogada do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), Andréa Lazzarini Salazar, introduz considerações a respeito da legislação vigente sobre proteção do consumidor e demonstra o indiscutível direito à rotulagem de alimentos. Evidencia assim a vontade legítima dos cidadãos em exercer sua liberdade de escolha e em incluir-se no debate sobre OGMs, ainda restrito à esfera governamental, a um pequeno grupo de cientistas integrantes da CTNBio e às empresas de biotecnologia.

Jean-Yves Griot, agricultor, ressalta em "OGM e o poder dos consumidores: os desafios da rotulagem" a importância da rotulagem dos produtos transgênicos ao longo das cadeias alimentares. A identificação clara desses produtos representa uma das únicas maneiras de a sociedade civil poder proteger-se do consumo de alimentos geneticamente modificados, já que ela está sistematicamente excluída do debate prévio à liberação comercial

destes. Segundo o autor, parece que as empresas de biotecnologia e seus aliados na disseminação de produtos transgênicos para a alimentação humana não o entendem dessa maneira.

Yves Manguy, agricultor, prefeito de um pequeno município rural do interior da França, posicionou-se ante os parlamentares antes da votação de uma lei nacional que condicionaria boa parte da legislação sobre cultivos transgênicos e de sua possível coexistência. Trata-se de um testemunho surpreendente, em que expõe o seu ponto de vista sobre os males que afetam a agricultura e sobre as dificuldades dos camponeses em conseguir sobreviver dessa atividade nobre de produção de alimentos saudáveis.

A partir da análise da contribuição de diferentes disciplinas jurídicas propedêuticas (sociologia jurídica, filosofia do direito, ciência política, teoria geral do Estado, antropologia jurídica e história do direito) e de disciplinas dogmáticas (como o direito constitucional, administrativo, econômico, ambiental, civil, penal, agrário, tributário e direito do consumidor), que emprestam seus conhecimentos, reconfiguram e compõem a ciência jurídica, Gasparini mostra-nos a necessidade da interdisciplinaridade para a compreensão das interações e relações na sociedade quanto à introdução das tecnologias em geral e, especificamente, de biotecnologias. De forma clara, apresenta o modo complacente como o Estado brasileiro trata o tema no processo de introdução da transgenia na produção agrícola e alimentar nacional, em relação aos instrumentos de participação do cidadão e da iniciativa privada. Apesar das "mazelas" políticas e judiciárias, com decisões tomadas à margem do interesse público, o autor aponta o pluralismo jurídico, comunitário e participativo, como forma pela qual a ciência jurídica pode contribuir num processo mais democrático para a regulamentação da transgenia no sistema alimentar e agrícola brasileiro.

O Brasil, por suas características de riqueza em termos de diversidade específica, genética e ecossistêmica, tem um papel peculiar na proteção do meio ambiente no nível internacional. "A convenção sobre diversidade biológica da ONU, o cenário

internacional e as agendas internas no Brasil", artigo escrito pelo assessor do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) Marco Pavarino, expõe as adaptações do marco político-legal do Brasil em relação à Conferência da Diversidade Biológica (CDB). Relata também as posições do país em discussões multilaterais, em particular no que diz respeito ao Grupo de Trabalho em ABS (Access and Benefit Sharing), no aspecto de país detentor de enorme diversidade biológica, e ao Protocolo de Cartagena, como país que se utiliza fortemente de recursos genéticos exóticos em sua produção agrícola.

c) Os embates econômicos e sociais

Cada ano, o ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications), organização de promoção das biotecnologias agrícolas, elabora um relatório de síntese das áreas cultivadas no mundo com Plantas Geneticamente Modificadas (PGM), usando cálculos bastante enigmáticos, estimações e extrapolações, com a finalidade de demonstrar suas vantagens sociais e econômicas, em particular para os camponeses e agricultores familiares dos países em desenvolvimento.

Entretanto, dados independentes tendem a mostrar que os reais beneficiários das PGM são as próprias empresas multinacionais de biotecnologias. De fato, pode-se elaborar paralelos entre o crescimento do preço das sementes patenteadas, dos herbicidas associados à tecnologia HT (plantas tolerantes a um herbicida total) e o bem-estar financeiro da indústria da biotecnologia. Todos esses dados estão interligados pelo aumento das áreas plantadas de PGM.

De outro lado, a FAO realçou recentemente o aumento do número de pessoas passando fome no mundo (cerca de um bilhão, entre os quais a maioria é camponesa), e os países-partes da Convenção da Biodiversidade não param de constatar o aumento da erosão da biodiversidade e suas consequências ecológicas e sociais, especialmente nos países em desenvolvimento.

Privatização da vida, endividamento dos agricultores

e concentração do capital alimentar nas mãos de algumas empresas multinacionais do setor químico merecem ser levados em consideração na análise dos desafios econômicos e sociais aos quais os transgênicos pretendem responder.

Em seu segundo artigo disponibilizado para esse livro, Marc Dufumier critica o modelo de produção ligado aos transgênicos como sendo inaptos a contribuir de maneira significativa para a redução da fome no mundo. De fato, uma análise dos sucessos e erros da Revolução Verde e a caracterização socioeconômica das principais vítimas da fome no planeta apontam para possibilidades de agravar a situação da alimentação precária ou insuficiente nos países em desenvolvimento. Isto é, segundo o autor, devido à substituição dos modos de produção tradicionais por pacotes tecnológicos incompatíveis com a cultura agrária e as condições ambientais locais. Em "Os organismos geneticamente modificados (OGM) poderiam alimentar o Terceiro Mundo?" o autor reforça a necessidade de valorizar e apoiar as técnicas e o saber-fazer dos pequenos agricultores e camponeses para enfrentar as questões de fome e subnutrição.

Com Christophe Noisette, membro da associação Inf'OGM de vigília democrática, obtém-se uma análise das estratégias das principais empresas de biotecnologia para conquistar os mercados das sementes e da alimentação mundial. Em "OGM: as empresas colhem os dividendos da fome", o autor mostra como os dados referentes à expansão das superfícies cultivadas com plantas geneticamente modificadas são manipulados no sentido de facilitar a aceitação dos transgênicos pelas sociedades civis.

Nos embates a propósito de plantas transgênicas, como modelo de produção de alimentos e escolha de políticas agrícolas, Jacques Testart destaca as possibilidades reais de a sociedade civil participar ativa e eficientemente de um debate dessa envergadura. De fato, o contraste marcante entre a opinião pública sobre o consumo de transgênicos e o rápido desenvolvimento desses cultivos não exclui interrogações sobre a representação democrática da sociedade civil. "A Conferência dos Cidadãos: uma

ferramenta preciosa para a democracia" fornece informações históricas sobre esse método participativo e apoia a necessidade de seu uso no tratamento da questão dos transgênicos.

Terceira Parte – Atores sociais: resistências e cidadania

O debate sobre os transgênicos, inicialmente provocado por alguns *whistleblowers* ("difusores de alertas"), penetrou amplamente no seio da população. De uma tímida reação inicial, a sociedade civil manifesta de forma crescente seu descontentamento, sobretudo quando a inovação remete-a às incertezas e riscos precedentes (a doença da vaca louca, a contaminação dos hemofílicos pelo HIV, a clonagem da ovelha Dolly, o acidente de Chernobyl, frangos com dioxinas, vitelos com hormônios etc.). Camponeses e agricultores familiares não estão protegidos das contaminações de seus cultivos não transgênicos; consumidores não estão protegidos dos problemas de saúde ainda não identificados. Assim, várias alternativas dão espaço às organizações da sociedade civil.

Na resistência aos riscos, agrupa-se uma grande diversidade de atores: atores sociais-chave nas questões de desenvolvimento rural, produtores orgânicos, associações agroecológicas, sindicatos, movimentos de trabalhadores rurais, movimentos de pequenos agricultores e outros.

Convém ressaltar ainda que, neste processo de construção de uma ciência democrática e cidadã, encontram-se cientistas independentes, que também assumem a condição de atores sociais ao divulgar publicamente seus resultados científicos críticos.

Numerosos métodos participativos foram elaborados com vistas em mobilizar o potencial dos cidadãos e promover sua evolução, de simples receptor passivo das políticas de desenvolvimento ou de simples consumidor, a fim de consolidar uma força política com grande possibilidade de ação. Incitam a uma reflexão sobre as alternativas às biotecnologias para resolver problemas sociais.

Na Índia, na África e na América do Sul, experiências de democracia deliberativa permitem que marginalizados rurais – pequenos agricultores, agricultores sem-terra, operários agrícolas e pequenos artesãos e consumidores – deem seu ponto de vista sobre o futuro da agricultura e sobre os organismos geneticamente modificados (OGM). Michel Pimbert e colaboradores descrevem, em "Pequenos agricultores e marginalizados rurais expressam-se sobre a agricultura e os OGMs", quatro dessas experiências, entre as quais uma em Belém. Todas convergem para a rejeição dos OGMs atualmente comercializados.

"A exclusão dos OGMs nas Boas Refeições da Agricultura Sustentável: um falso problema e um verdadeiro sucesso!" é um relato de Fabio Sarmento da Silva sobre uma experiência francesa cujos resultados merecem ampla difusão. Trata-se de fornecer uma alimentação sustentável em escolas e colégios, com o objetivo de sensibilizar os jovens a um consumo de alimentos responsável e valorizar os produtos locais, sazonais e que respeitem o meio ambiente. Nessa experiência, organizada em cooperação estrita e equitativa com agricultores, a obtenção de outro resultado significativo consistiu na eliminação da soja GM da alimentação dos bovinos de aproximadamente 50 agricultores.

"Campanha por um Brasil ecológico livre de transgênicos e agrotóxicos: o balanço de 10 anos" traz ao conhecimento de todos as inúmeras ações de lutas e de resistências que parte da sociedade civil brasileira está dirigindo via Campanha Nacional para um Brasil Ecológico, Livre de Transgênicos e Agrotóxicos. Assim, apesar da liberação comercial de uma dezena de transgênicos que apresentam riscos e incertezas para o meio ambiente, a saúde pública e as condições socioeconômicas dos camponeses e agricultores familiares, essas lutas permitiram exigir dos poderes públicos a realização de medidas de coexistência, de monitoramento e da rotulagem dos produtos transgênicos.

Marciano Toledo da Silva, do Movimento dos Pequenos Agricultores, no artigo intitulado "Violação de direitos e resistência aos transgênicos no Brasil: uma proposta camponesa", aborda

a história da introdução dos transgênicos no Brasil como um procedimento que desafia o modo de produção de alimentos pelos camponeses. O autor afirma a identidade camponesa como titular de direitos e relata as ameaças que os transgênicos representam ao modo de vida tradicional e à agrobiodiversidade, meios de resistência camponesa.

"O movimento estudantil na luta contra os transgênicos", assinado conjuntamente pela Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil (Feab) e pela Associação Brasileira dos Estudantes de Engenharia Florestal (Abeef), apresenta as diferentes ações, com forte conteúdo pedagógico, desenvolvidas sobre o tema dos OGMs. Na condição de atores centrais desse debate, como futuros agrônomos e gestores de políticas agrícolas e ambientais, levam ao conhecimento do público universitário suas reivindicações e as modalidades de sua organização.

Corinne Lepage, antiga ministra francesa do Meio Ambiente e atual presidente do Criigen, conta nesse artigo intitulado "OGM: segredo de Estado ou segredo através do Estado" como o governo pode tornar-se defensor das empresas de biotecnologia, principalmente quando recusa levar ao conhecimento público os estudos que "comprovam" a segurança sanitária dos transgênicos. Denuncia a maquinaria gigante que tenta impor a qualquer custo os cultivos transgênicos aos campos e aos alimentos, sem permitir contraperitagens nem debates contraditórios, apesar de serem legítimos, ferindo os princípios de base da democracia.

O debate sobre transgênicos está relacionado também a uma série de discussões sobre as noções de progresso, de ciência e de tecnologia, de efetiva participação nas decisões. Nesse sentido, Claudia Neubauer expõe "As lojas de ciências: outra maneira de produzir e difundir os conhecimentos científicos". Como permitir aos cidadãos expressar-se de maneira livre e clara sobre assuntos técnico-científicos que dizem respeito a escolhas da sociedade?

O "Segundo Guia dos produtos da Região Bretanha sem OGM", produzido pelo Réseau Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire [Rede Coerência para um Desenvolvimento

Sustentável e Solidário], foi elaborado no intuito de fornecer aos consumidores um meio simples de identificar os produtos provenientes de animais alimentados com Organismos Geneticamente Modificados (carne, leite, ovos, peixes). Por meio dessa iniciativa, a Rede também reuniu vários atores locais de cadeias agrícolas, industriais e sociais que recusam os transgênicos.

Por fim, os quatro textos seguintes são apresentações de associações e ONGs francesas que têm papel central no debate sobre transgênicos, pesquisa científica e democracia:

- Ceifadores Voluntários;
- Inf'OGM (Vigilância Cidadã);
- Criigen (Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenharia Genética);
- FNE (França Natureza Meio Ambiente).

Nesses textos estão apresentadas suas linhas de atuação, suas formas de funcionamento e seus estatutos.

PARTE I

OGM: sair do reducionismo científico visando uma ciência aberta para a sociedade

1 TRANSGÊNICOS, PODERES, CIÊNCIA, CIDADANIA[1]

Gilles-Eric Séralini

Os poderes técnicos, científicos, médicos, sociais, jurídicos, militares, econômicos e políticos são todos, em um momento ou outro, inclinados para que a genética os utilize a seu modo. Atualmente, focalizam-se diretamente sobre os genes. O balanço provisório é inquietante.

Os poderes técnicos criam genes artificiais na integralidade a partir de construções quiméricas que permitem transpor as barreiras das espécies. As mesmas técnicas permitem ainda clonar ou detectar um traço ínfimo de gene sobre uma maçaneta de porta ou em um alimento.

Os poderes científicos asseguram o domínio da biologia molecular sobre os diferentes aspectos das ciências da vida. Ela é mais ávida de créditos e de cargos que as outras especialidades e pode até mesmo influenciar comitês de ética. Orienta as pesquisas, os desenvolvimentos práticos ou industriais. Aliada à informática, a biologia dominará a vida do cidadão do século 21.

Os poderes médicos favorecem as grandes arrecadações de fundos públicos para a genética, sem que isso possa trazer, desde muitos anos, resultados à altura das promessas, como a terapia gênica, por exemplo.

Os poderes sociais, as seguradoras, os empregadores e os banqueiros se apropriam da genética para fins duvidosos.

Os poderes jurídicos, como a Corte Suprema nos Estados Unidos ou a Corte da Justiça Europeia, decidiram aceitar as

1 Traduzido do livro *Génétiquement incorrecte* [Geneticamente incorreto], de Gilles-Éric Séralini, Capítulo Conclusão (Paris: Flammarion, 2003).

patentes sobre os genes, e obviamente sobre os organismos vivos, o que é uma revolução incomensurável, e, além disso, são esses poderes jurídicos que autorizam ou não, no final, em caso de conflito, os Estados a plantarem os OGMs. Apelam por vezes a toda onipotência dos testes genéticos para tomarem suas decisões.

Os poderes militares apontam suas armas e defesas utilizando os genes, menos caros, mais fáceis de serem manipulados do que as armas nucleares e capazes de se reproduzir. Da luta contra o bioterrorismo ao controle agrícola ou genético, há apenas um passo. A caixa de Pandora das armas biológicas está aberta.

Os poderes econômicos vibram de prazer: o ser vivo será patenteado graças aos genes dos quais se tornarão proprietários privados; seus bens se estendem à agricultura, à aquicultura, aos animais de criação e, certamente, à farmácia. As empresas, pela primeira vez, tornam-se donas de direitos de reprodução de organismos vivos. Sem contar que oferecem as modificações genéticas e a clonagem a *la carte*.

Os poderes políticos subservientes aos interesses econômicos ditam regulamentações que apresentam atraso em relação aos avanços das técnicas; eles autorizam a disseminação dos OGMs no meio ambiente, a clonagem das células embrionárias e são, sobretudo, responsáveis pelo maior ou menor rigor nos controles. Estão esses poderes sendo inocentemente aconselhados pelos poderes científicos, cujos interesses econômicos cruzam com as biotecnologias? Os políticos de todas as partes vêm estimulando há tempos esse casamento ilegítimo.

Ciência reducionista ou integrativa?

Mas qual concepção da ciência anima esses conselheiros dos príncipes? A que integra a fisiologia dos organismos inteiros, a toxicologia em longo prazo, o meio ambiente, as propriedades complexas dos genes? Em resumo, a ecogenética? Ou uma ciência

de bolso, reduzida à técnica, que propõe uma concepção da genética preparada em *kit*, aquela que veiculam sobretudo as páginas em papel *glacé* das revistas de grandes firmas, os *lobbies* nos parlamentos e os colóquios muito fechados? O conjunto representa supostamente a ciência oficial, em relação aos que são frequentemente considerados como apenas vulgares mídias exageradas, ou, pior, perante um cidadão que se supõe irracional – aquele que apreende, portanto, com bastante bom-senso a imensidão das interações nas redes do reino vivo.

Os *slogans* são repetidos pelos economistas e associados: "Um gene, uma proteína, uma função"; "Com os OGMs, fazemos cirurgia molecular com muita precisão; ou, ainda, o que a natureza sempre realizou"; "Escolha, em suma, o que lhe dá mais segurança", subentende a publicidade científica; "Tudo para proteger o meio ambiente, certamente"; "Os OGMs não têm nenhum impacto negativo sobre a saúde, aliás, não mataram ninguém nos Estados Unidos"; "E alimentarão os mais pobres"; "A clonagem dará possibilidade de se reproduzir aos casais que não o puderam fazer".

E poderíamos continuar com a lista por um longo tempo. O que é mais grave: todas essas afirmações ou são reducionistas, ou são falsas, ou representam apenas um aspecto muito reduzido do conhecimento. No que se refere aos genes, estes se multiplicam de célula em célula, de pai para descendente, ou por vezes por meio de transferências muito particulares. Eles se espalham, pulam nas células e, conforme as condições do meio ambiente, por vezes se modificam. Envelhecem, se poluem, trabalham em rede, têm interações positivas ou negativas e, sobretudo, de forma diferente segundo seus contextos. Nascem, morrem[2] extinguem-se lentamente[3] ou se suicidam[4]. Têm efeitos completamente inesperados, cujas regras nos escapam. Existe uma verdadeira ecologia dos genes que ainda conhecemos bastante mal.

2 Estes dois fenômenos, quando da transposição, por exemplo (ativações, mutações).
3 Por metilações, é um dos casos.
4 DNA degrada-se ativamente no transcorrer do apoptose, morte celular programada.

Não compreendemos as sutilezas genéticas das espécies vivas que modificamos ou clonamos. Aliás, não conhecemos, afinal, tanto assim. Não sabemos, por exemplo, por que, nas mãos dos cientistas, essas técnicas não funcionam na maior parte dos casos, ou apresentam resultados bizarros. Fica claro que nossos dados sobre os genomas, ainda que bem parciais, correspondem somente à ínfima ponta emersa do *iceberg*. Ora, alguns declaram conhecer todo o genoma humano, para fazer com que as ações subam na Bolsa, desorientando até mesmo outros cientistas que neles acreditam momentaneamente. É uma ciência reducionista, e não integrativa, com muito pouco espírito de síntese, que é destinada aos tomadores de decisão. O desequilíbrio entre as ciências no poder também contribui para essa abordagem, mas outros parâmetros entram no jogo.

Observa-se frequentemente uma defasagem assustadora entre a realidade do saber (nossas noções ficam bem frágeis diante da complexidade surpreendente da vida) e o que por vezes é afirmado publicamente por certos grupos científicos ou econômicos, e retomado pelos políticos com a única finalidade de explorar a credulidade e a generosidade da população, agitando os chocalhos milagrosos. Evoquemos, por exemplo, as promessas da luta contra a seca graças aos transgênicos; ou o anúncio da descoberta de genes de doenças raras; e, ainda, os falsos avanços sobre as clonagens humanas. Para que servem essas quase mentiras? Para evitar os regulamentos ou os controles aprofundados? Para apoiar a ausência de rotulagem? Para os lucros comerciais de determinado poder econômico? Para a recuperação de doações generosas das grandes arrecadações públicas? A menos que certo poder procure assentar sua autoridade sobre o genético-total, nada está claro. Mas alguns se aproveitam da opacidade e da falta de transparência nas verdadeiras realizações e em sua avaliação.

A ciência serve à técnica e à economia antes de servir ao cidadão

"Todas as liberdades públicas são limitadas por outras liberdades públicas, inclusive a liberdade de expressão. Mas não a liberdade da pesquisa"[5], surpreende-se a jurista especialista em domínio de biotecnologia, Marie-Angèle Hermitte. A pesquisa fundamental é como a arte, uma criação magnífica, e sua morte seria a morte do homem. Mas é preciso ainda saber impor um prazo entre as descobertas e suas aplicações práticas, a fim de se avaliar sem restrição os verdadeiros progressos e os riscos. Será preciso talvez inventar espaços de liberdade pública que permitam que as aplicações da pesquisa em biologia não sejam sempre decididas sem a consulta ao cidadão. Deve-se impor os OGMs como divindades celestiais se ninguém os quer? Mas a informação é severamente controlada pelas agências de comunicação das empresas, ou pelo sistema da "ciência em festa" – uma vez que esta agora se habituou a celebrar a si mesma. Conheço os que recusam o selo de qualidade dessas manifestações que parecem, portanto, abertas. Têm por vezes mais publicações ou referências bibliográficas que outros, mas não correspondem tão bem ao discurso oficial do desenvolvimento econômico e do "Tudo está sob controle", aí incluída também a ética.

Será necessário realizar plebiscitos, como o Criigen (Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génétique) os reclama, sobre as decisões que mudam o mundo, como as autorizações de plantio em grande escala dos OGMs ou como a clonagem? Tornemos os pesquisadores independentes dos fundos privados, auxiliando-os ainda mais, caso os julguemos úteis, e organizemos a contraperitagem urgente dos dossiês que modificarão a alimentação, a saúde, o meio ambiente e a reprodução humana. Nada será realizado sozinho.

5 HERMITTE, M.-A. Libération, 23-24 mar. 2002. M.-A. Hermitte é diretora de pesquisa no CNRS e na Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais.

Porque, efetivamente, no presente, a ciência serve muito mais e objetivamente à técnica e à economia do que à sociedade; ora, a técnica e a economia podem se desconectar dos interesses societais em curto, médio e longo prazo, como atestam exemplos múltiplos[6], simplesmente para os benefícios de algumas empresas. Não existe sindicalismo da informação científica e isso é lamentável.

Como será o futuro?

"A longo prazo, na realidade, a inteligência artificial e a engenharia genética representam um perigo para a supremacia do espírito humano", assegura F. Dyson, laureado com o prêmio Templeton em 2000[7]. Se isso for verdade, a vontade democrática será então, infelizmente, a primeira a ser imolada no altar do sacrifício organizado pelos diferentes poderes, pois será um obstáculo. Já hoje, diversos tomadores de decisões querem impor os transgênicos, custe o que custar, acreditando em promessas não verificáveis. A clonagem para fins terapêuticos é um fato já aceito. As patentes sobre o ser vivo não serão mais verdadeiramente discutidas. E tudo isso pelos belos olhos da genética, ou da ciência? Certos políticos e industriais raciocinam, de acordo com o princípio da bola de neve: se os americanos o fizeram, será impensável não correr atrás deles.

À pergunta: "É necessário ter medo da ciência?", Corinne Lepage, que trabalha tanto para que a aplicação do princípio da precaução seja um princípio de ação e escolha, responde: "A

6 Cf., por ordem alfabética e notadamente: BOVÉ, J.; DUFOUR, F. *Le monde n'est pas une marchandise:* des paysans contre la malbouffe. Paris: La Découverte, 2001; DI COSMO, R.; NORA, D. *Le hold-up planétaire*. Paris: Calmann-Lévy, 1998; FORRESTER, V. *L'horreur économique*. Paris: Fayard, 1996; Idem. *Une étrange dictature*. Paris: Fayard, 2000; GEORGE, S. *Le rapport lugano*. Paris: Fayard, 2000; LEPAGE, C. *On ne peut rien faire, Madame le ministre...* Paris: Albin Michel, 1998; LUNEAU, G. *Les nouveaux paysans*. Paris: Éd. du Rocher, 1997; PASSER, R. *Éloge du mondialisme par un "anti"-présumé*. Paris: Fayard, 2001; SAINT-MARC, P. *L'économie barbare*. Paris: Frison-Roche, 1994; SHIVA, V. *Le terrorisme alimentaire*. Paris: Fayard, 2001.

7 DYSON, F. *Le soleil, le génome et Internet*. Paris: Flammarion, 2001, p. 119.

ciência retornará à conquista por essência do espírito humano quando tiver aceitado substituir o progresso tecnológico pelo progresso humano"[8]. Porque a precaução é o verdadeiro motor do progresso. Não se trata de parar tudo, mas de se assegurar uma progressão inteligente. O princípio da precaução permite repensar a economia, o crescimento e o comércio em função dos interesses superiores da saúde e do meio ambiente.

Portanto, a ciência estava destinada quase que de forma natural a esses belos avanços, essas sínteses, essas precauções, por sua natureza e pelos conhecimentos multifatoriais e apaixonantes que ela desperta sobre a complexidade da vida, sempre inspirando o respeito ao maravilhoso. Reduzimo-la, sequestramo-la, confinamo-la em vista de aplicações desorganizadas e não controladas, para maiores benefícios de alguns – com o risco de se colocarem como reféns a saúde humana, os equilíbrios sociais, o planeta e seu futuro. É tempo de se criar a ecogenética e de deixar a ciência respirar, a fim de se estimularem os estudos a respeito dos efeitos do meio ambiente sobre os genes e dos OGMs sobre a saúde e a biosfera. O trabalho de pesquisa, o verdadeiro, na realidade, não se limita a desenrolar uma bola dourada, sob o controle das multinacionais. A ciência deve manter-se em pé, sem a restrição nem a obsessão de ser imediatamente rentável, mantendo, tal como uma sentinela, o cuidado sobre o ecossistema e sobre a humanidade.

8 Entrevista com Françoise Monier, em L'Express, 3 out. 2002.

2 CIÊNCIA PRECAUCIONÁRIA COMO ALTERNATIVA AO REDUCIONISMO CIENTÍFICO APLICADO À BIOLOGIA MOLECULAR

Rubens Onofre Nodari

Introdução

O século 20 foi marcado por muitos fatos. Um deles foi o aumento da manipulação do mundo físico com o avanço científico e tecnológico. Particularmente na área da biologia, a influência de físicos e da visão reducionista promoveu uma verdadeira corrida para transformar uma ciência complexa e plena de interações em poucas e fortes forças. Um dos resultados foi o avanço tecnológico. Outro foi a grande contribuição que essas tecnologias promoveram para o desastre ambiental que estamos presenciando.

O reducionismo como método científico consiste em decompor o todo em suas partes constituintes, até suas últimas e menores partes possíveis. Tradicionalmente, o reducionismo determinista vai mais longe, pois isola do ambiente exterior estas menores partes, que compõem um todo, além de lhes atribuir propriedades e poderes, tais como explicar fenômenos complexos ou ser solução para problemas globais centenários.

Há muitos exemplos de reducionismo científico, mas apenas dois deles serão objeto de análise deste artigo: o poder e as propriedades dados ao DNA[1] e o uso da tecnologia do DNA recombinante (também chamada de engenharia genética) como ferramenta de soluções de muitos problemas.

1 Macromolécula presente nas células do mundo animal, vegetal e bacteriano. É o suporte da informação genética.

O início da biologia molecular e a engenharia genética

As técnicas do DNA recombinante foram desenvolvidas no início dos anos 1970, decorrentes de visões, técnicas e descobertas da biologia molecular. Por sua vez, uma significativa parte da biologia molecular, teve seu desenvolvimento muito antes, baseado na visão reducionista e determinística de Max Mason e Warren Weaver, da Rockefeller Foundation (REGAL, 1996). Hoje, consegue-se entender que esses pesquisadores usaram os recursos financeiros e políticos da Rockefeller Foundation para tornar moda e promover uma nova filosofia e novas práticas para a biologia. Segundo Philip Regal, esta nova biologia deveria ser baseada em agendas filosoficamente reducionistas, já sugeridas anteriormente por Hermann Muller e Jacques Loeb. Para esta visão, a biologia deveria tornar-se "a química do gene".

Para tanto, Max Mason e Warren Weaver refugiaram-se da física quântica. Eles transplantaram os sonhos reducionistas/deterministas que consideravam ser "ciência verdadeira" para a nova biologia. Assim, eles não somente patrocinaram técnicas analíticas novas e poderosas para encontrar e caracterizar o material hereditário. Também encorajaram a comunidade científica a usar o reducionismo/determinismo e termos utópicos nos discursos quando da submissão de projetos (ABIR-AM, 1987; REGAL, 1989).

Desde então, dois grupos principais de cientistas biologistas se formaram. O primeiro grupo, de cientistas biológicos tradicionais, caracteriza-se por ter uma visão holística e realiza investigações em estrutura, fisiologia, evolução, comportamento, adaptação e ecologia, entre outros, de diversas formas de vida. A concepção intelectual e filosófica baseia-se nos anatomistas, melhoristas, naturalistas e fisiologistas dos séculos 18 e 19, que estudavam os organismos em seus hábitats naturais e nos laboratórios (REGAL, 1996), ou seja, a pesquisa científica pode ser conduzida sob um pluralismo de estratégias, não apenas aquelas

que se encaixam na abordagem *descontextualizada*, mas outras que permitem investigação empírica que levam completamente em conta as dimensões ecológicas, experimentais, sociais e culturais de fenômenos e práticas (como a agroecologia). Esta é a reivindicação do pluralismo metodológico (LACEY, 2005).

O segundo grupo, formado por biólogos moleculares, conduz pesquisas na natureza química da genética e síntese de proteínas, e prometem que um dia a biologia tradicional tornar-se-á obsoleta e a biologia será reconstruída por eles. As raízes da concepção intelectual remontam, em sua grande parte, na química e na física. Estes cientistas advogam que usam a "verdadeira estratégia para estudar a vida" (REGAL, 1996). Também advogam que o conhecimento reside nos argumentos reducionistas e que desenvolvem conhecimento relacionado à química da substância básica da vida. Neste caso, essas metodologias descontextualizam os fenômenos, ignorando os seus contextos ecológicos, sociais e humanos, e (no caso dos fenômenos biológicos e humanos) os reduzem às suas estruturas e aos seus mecanismos físico-químicos subjacentes (LACEY, 2005). O autor chama-as de metodologias descontextualizadas/reducionistas.

Pelo sonho da filosofia reducionista espera-se que um dia todo o conhecimento seja unificado e reduzido a conceitos das ciências físicas e limitado a simples modelos determinísticos preditivos que permitirão o controle da natureza física, orgânica e humana. Para tal, esta tentativa inclui a redução das ciências sociais à biologia e esta à química, que por sua vez será reduzida à física, que, sim, pode prever precisamente, com simples modelos determinísticos, todos os níveis da vida e sua organização.

Esta filosofia reducionista foi difundida em muitas partes do mundo. Os laboratórios apoiados pela Rockefeller Foundation não estavam só nos Estados Unidos. Para citar apenas um país fora os Estados Unidos, três casos foram detalhadamente estudados na Inglaterra: fisiologia celular, no Molteno Institute em Cambridge;

estrutura de proteínas, no Cavendish Laboratory, também em Cambridge; e biofísica, no King's College, Londres. Todos estes estiveram ligados ao surgimento da biologia molecular e ilustram os impactos e os limites da filantropia na inovação científica (ABIR-AM, 2002).

Sistematicamente, desde há muito tempo, os promotores e praticantes do reducionismo/determinismo prometeram determinar a estrutura do gene e usar esta informação para corrigir problemas sociais e morais, incluindo crime, pobreza, fome e instabilidade política. Nesse contexto da teoria reducionista, seria lógico que problemas sociais poderiam simplesmente ser reduzidos a problemas biológicos e, assim, corrigidos por meio de manipulações de DNA, órgãos e solo, por exemplo.

Dentre os muitos, dois exemplos são emblemáticos de que o reducionismo/determinismo não resolve os problemas da humanidade. O primeiro refere-se às promessas sequenciais de resolver problemas de saúde humana com o uso de técnicas de biologia molecular. O segundo é o não cumprimento da promessa de diminuir a fome do mundo com a produção de plantas transgênicas, uma das aplicações da engenharia genética.

Promessas não cumpridas pelo determinismo

Para ilustrar quão eficiente é o uso de estratégias reducionistas/determinísticas na solução de problemas complexos, serão abordados dois exemplos.

A promessa de cura da fibrose cística foi feita em 8 de setembro de 1989, quando cientistas "descobriram" o gene que causaria esta doença. Tal feito, contemplado com três artigos científicos, mereceu também a capa da Revista *Science* (v. 245, n. 4922, 1989), considerada uma das mais respeitadas do mundo. No vigésimo aniversário desta promessa, um novo artigo na mesma revista *Science* faz um balanço da evolução do conhecimento

sobre a doença (*Science*, 19 jun. 2009, p. 1504-1507). Mesmo após muito trabalho, nem mesmo uma única terapia baseada no gene da fibrose cística, *descoberto* 20 anos antes, alcançou o mercado. Alguns tratamentos promissores na visão dos cientistas, especialmente os de terapia gênica, demonstraram ser extremamente desencojaradores.

O esforço de cientistas que procuraram aplicar a terapia genética conseguiu resposta em apenas 1% das células provocadas. O artigo da *Science* (2009) ilustra ainda que distintas pessoas com uma mesma mutação para a doença apresentavam sintomas diferentes. Mais do que isso, estima-se que mais de 1.500 tipos de mutações diferentes podem causar a mesma doença. Além disso, outros genes que igualmente produzem os mesmos sintomas foram descobertos, bem como a associação com outras doenças.

O fato de ter ocorrido um conjunto significativo de avanços científicos com a fibrose cística tem dois significados principais. O primeiro é o de que não é possível generalizar: uma doença-um gene. Segundo, em biologia as interações são uma regra e a complexidade, e não a simplificação, embora difícil de ser estudada, deve ser tomada como premissa básica.

Apostar no reducionismo/determinismo genético leva a outras consequências dramáticas, inclusive de natureza econômica. Na última semana de novembro, tanto a *Science* (v. 326, p. 1172, 2009) como a *Nature* (v. 462, p. 401, 2009) e os principais jornais internacionais reportaram a falência da empresa deCODE Genetics Inc., criada em 2003 para procurar mutações causadoras de doenças em humanos, usando a população da Islândia como base de estudos. Seis anos depois, nenhum produto havia sido comercializado. O fracasso da empresa sugere que a promessa de aplicações médicas para o genoma humano está levando mais tempo do que seus patrocinadores esperavam. Porém, independentemente de qualquer erro da deCODE em sua estratégia de negócios, a principal razão para sua derrocada foi

científica – a natureza genética de doenças acabou se revelando muito mais complexa do que se imaginava.

Na verdade, muitos pensadores biólogos têm alertado sistematicamente a respeito da inadequação de estratégias reducionistas na abordagem de doenças em humanos (ex.: LEWONTIN, 2000), já que pouquíssimas dessas doenças têm base puramente mendeliana[2] (JABLONKA e LAMB, 2006).

A outra promessa foi o aumento de rendimento e de produção para diminuir a fome do mundo, feita nos anos 1990, como uma das justificativas para o uso da engenharia genética no desenvolvimento de plantas transgênicas. Decorridos 15 anos desde os primeiros cultivos com plantas transgênicas a situação da fome no mundo agravou-se. O número de pessoas com fome, no mundo, passou de 850 para 925 milhões em 2007, comparativamente ao período 2003-2005 (FAO, 2008). E o número de famintos está aumentando, pois a FAO estimava que esse número alcançaria a cifra de 1.020 milhões em 2009. Transformar um problema complexo caracterizado por muitos fatores – como acesso, distribuição, custo ou mesmo preferência de alimentos – em um ou dois genes inseridos em plantas não poderia chegar a outro resultado que não o fracasso no cumprimento da promessa.

A quem interessa a dominação da física sobre a biologia?

Existem muitas diferenças entre o mundo da física e o da biologia. Na física, poucas forças muito fortes dominam os fenômenos. Na biologia ocorre o contrário, pois o organismo é o nexo de um grande número de vias de causalidade, fracamente

2 Mendel foi o primeiro a lançar os fundamentos matemáticos da genética, os quais vieram a ser chamados "Mendelianismo". Entre outras Leis de Mendel há a Lei da Uniformidade, que afirma que as características de um indivíduo não são determinadas pela combinação dos genes dos pais, mas sim pela característica dominante de um dos progenitores. Nas Leis de Mendel as influências do meio ambiente sobre a expressão do genoma ainda não eram levadas em consideração.

determináveis, tornando extremamente difícil fornecer explicações completas (LEWONTIN, 2000).

A visão reducionista/determinística, introduzida na biologia pela visão dos físicos quânticos, considera que os organismos são preponderantemente consequência dos genes que herdaram. Assim, segundo Lewontin (2000), diferenças e similaridades entre organismos são decorrentes de diferenças e similaridades dos seus genes. Segundo seus interlocutores, esta premissa é mais científica que as demais visões da biologia. Mas a visão holística da biologia assume que muitas perguntas são praticamente impossíveis de responder. Outras, difíceis de mensurar, como, por exemplo, na biologia evolutiva, em que não há possibilidade de medir as forças seletivas que operam na maioria dos genes, porque tais forças são geralmente fracas, mesmo que a evolução do organismo seja por elas governada.

A visão holística da biologia decorre também de suas articulações com a antropologia, a sociologia, a psicologia, a ciência política, a economia, a linguística e, particularmente, a genética e a evolução. Por que então utilizar o reducionismo? Serviria aos interesses conservadores? (REGAL, 1996.) Segundo este autor, a visão reducionista vem servindo aos interesses dos físicos e químicos, já que servem como um plano que os coloca no topo da hierarquia social/intelectual, o que os ajudaria a obter apoio para seus projetos de pesquisa. Este cenário serve também aos biólogos moleculares, já que adotam a mesma visão.

Biólogos ou geneticistas moleculares entusiasmados com o uso de certas biotecnologias, como, por exemplo, a engenharia genética, não raro utilizam sua autoridade para legitimar o desconhecido. São raros os casos em que as previsões, na forma de promessas ou benefícios, se confirmaram. Mas, na realidade, legitimar o desconhecido não é papel de cientistas. Ao contrário, o papel dos cientistas é ir diminuindo as incertezas.

No Brasil, centenas de projetos de transformação genética foram financiados. Já foi prometido, por exemplo, desenvolver vacina em alface. Quase uma década depois, a referida vacina ainda não foi desenvolvida. Mas o país ainda é dependente de importação de mudas de moranguinho micropropagadas do Chile. E a micropropagação para a produção de mudas via cultura de tecidos consiste de um conjunto de técnicas biotecnológicas apropriadas para o estado de desenvolvimento do país e uma necessidade para o processo evolutivo. Este episódio ilustra o paradoxo das políticas públicas brasileiras em relação às biotecnologias: pouco incentivo ou investimento naquelas biotecnologias apropriadas e importantes para o desenvolvimento do país, com pouco ou nenhum impacto ambiental e à saúde humana. Por outro lado, grande investimento em tecnologias cujo valor real de uso pela sociedade ainda é altamente duvidoso.

O reducionismo que também está expresso nos editais públicos ilustra esta inversão de valores. Exemplo disso é o Edital MCT/CNPq/CT-AGRO – BICUDO N° 043/2009 (<http://www.cnpq.br/editais/ct/2009/043.htm>) que tem por objetivo o desenvolvimento de variedades de algodão geneticamente modificadas para controle do bicudo-do-algodoeiro. Ao invés de financiar a investigação de diferentes alternativas para obter a solução, como recomenda o princípio da precaução, órgãos governamentais preferiram o reducionismo e apoio a alguns poucos cientistas, certamente não aqueles que têm a visão holística.

Parte da comunidade científica e dos gestores públicos não raro deixam de reconhecer fracassos, como é o caso da adoção de variedade de algodão transgênico por fazendeiros chineses, que de um lado permitiu controlar certas lagartas que eram uma das principais pragas, porém, fez com que outros insetos inofensivos, ou que eram pragas secundárias, se tornassem pragas primárias. O primeiro alerta foi dado em 2006 (WANG et al., 2006), mas não foi levado em consideração. Como em muitas situações, o alerta

foi agora comprovado recentemente (LU et al., 2010). Mesmo assim, no âmbito das políticas públicas do governo brasileiro, o MCT baixou o edital para financiar a transgenia em algodoeiro, que se configura *descontextualizada/reducionista*, a mesma que fracassou na China, porque gerada em laboratórios e fora do contexto de um agroecossistema.

Dogma central, código dos códigos?

É muito frequente livros de genética ou artigos referirem-se ao DNA, molécula que contém o código genético, de uma forma hierárquica. Trata-se do que é denominado de Dogma Central da Genética. Com a descoberta da estrutura do DNA nos anos 1950, o dogma central foi estabelecido e assim permaneceu, estando o DNA no topo. E nesse dogma, o DNA considerado uma molécula autorreplicável que, quando transcrita[3], origina um RNA[4]; este, quando mensageiro e traduzido[5], origina uma proteína (Figura 1A).

O avanço do conhecimento científico foi aos poucos introduzindo modificações no Dogma Central da Genética, que dão suporte inclusive para sua contestação. Agora o entendimento é de que um conjunto de proteínas, ácidos nucleicos e enzimas estão envolvidas na replicação do DNA, cuja regulação inclui estímulos externos (ambiente), indicando a dependência do DNA em relação a outras moléculas e ao ambiente. Distintos RNAs também transcritos de sequências de DNA, mediado igualmente por enzimas, particularmente virais, não são traduzidos em proteínas, sendo alguns deles incorporados ao próprio genoma, indicando a fluidez do DNA. Mais recentemente, os avanços nos estudos dos RNAs vêm proporcionando outras modificações no dogma central.

3 A transcrição é um processo biológico que permite passar de uma molécula de DNA de dupla fita a uma molécula de RNA, mensageiro ou não, de fita simples.

4 Molécula, na forma de fita simples, que embasa a produção de proteínas e tem um papel de regulação gênica, entre outras funções biológicas.

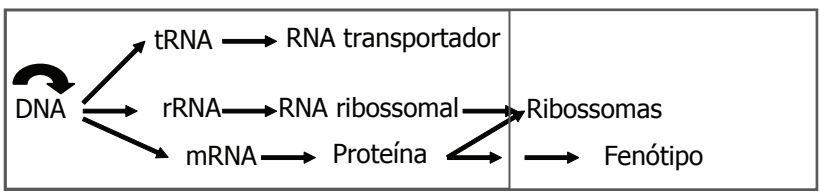
5 A tradução é o processo biológico que permite passar de uma molécula de RNA mensageiro a uma proteína.

Exemplo disso são as descobertas relativas às propriedades de certas moléculas de RNA que são capazes de regular ou interferir na expressão de genes. Aos poucos, com o avanço científico das distintas áreas do conhecimento (proteômica, metabolômica e outras) valida-se cada vez mais a enorme complexidade (Figura 1B) da expressão gênica, o suficiente para rejeitar o modelo reducionista do dogma central até então vigente.

De acordo com a visão reducionista do dogma central (Figura 1A), o DNA: (i) passa cópias aos descendentes e, então, seria autorreplicável e (ii) é responsável pelas propriedades dos organismos, ou seja, age autonomamente. Segundo Richard Lewontin (2000), o DNA: (i) não é autorreplicável; (ii) não faz nada e (iii) organismos não são determinados por ele! Para o autor, nenhuma molécula do reino da vida é autorreplicável; o DNA pode ser extraído de tecidos fósseis ou congelados e analisado; nenhum óvulo fertilizado desenvolve um organismo na ausência da célula ou de ambiente que tenha componentes celulares, e componentes celulares também passam para a progênie!

Então, o que é DNA, afinal? Segundo Lewontin (2000), é uma molécula que carrega informação e é lida pela maquinaria celular no processo produtivo. Seria então uma molécula morta? É necessário estabelecer um novo dogma central? Como garantir que um transgene inserido em um organismo vai de fato ser expresso de acordo com o esperado?

A.



B.

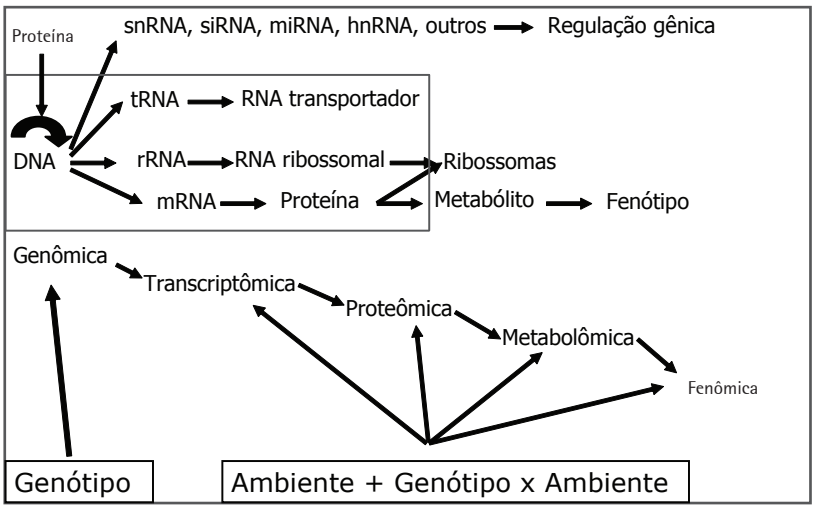


Figura 1. Dogma Central da Genética. A – Dogma Central da Genética proposta nos anos 1960. B – Relações entre ácidos nucleicos, proteínas e meio ambiente.

Reducionismo leva a imprecisão e falta de controle dos produtos

Frequentemente, os biólogos moleculares reivindicam que a transformação genética é um método mais preciso que o melhoramento genético convencional, porque neste último, a partir dos cruzamentos entre duas variedades ou raças, sempre sequências de DNA, além daquelas desejadas, acabam permanecendo nos indivíduos selecionados, o que não ocorreria com a transgenia. No entanto, os procedimentos para produzir plantas geneticamente modificadas pela inserção de um transgene com o uso das técnicas de DNA recombinante estão associados à absoluta imprecisão e falta de controle do transgene. Existem fartas evidências para concluir que a imprecisão é muito maior do que nos métodos de melhoramento convencionais. Senão, vejamos.

A presença de genes de resistência a antibióticos como parte do transgene inserido, aumenta dramaticamente a quantidade desse gene na natureza, por consequência no solo e nos alimentos, aumentando assim a possibilidade de sua transferência para outros organismos, incluindo as bactérias associadas aos humanos. No entanto, a transferência horizontal ainda não está devidamente elucidada, e tampouco seria fácil monitorar (HEINEMANN e TRAAVIK, 2004).

Embora não admitido, a tecnologia do DNA recombinante ainda não tem acúmulo suficiente para inserir um transgene num determinado lugar do genoma em um organismo. Esta imprevisibilidade do sítio de inserção do transgene indica, de um lado, que a tecnologia do DNA recombinante não é precisa, caracterizando um processo de tentativa, acertos e erros, e, de outro lado, exige a produção de centenas ou milhares de produtos transformados para que seja selecionado um ou uns poucos.

Igualmente, a imprecisão da tecnologia ocorre também na quantidade de sequências de DNA inseridas no processo de transformação. Por exemplo, na soja RR, sequências extras de diferentes tamanhos (ex.: 534 pares de bases), além do transgene, foram detectadas por cientistas independentes (WINDELS et al., 2001). Outros tipos de rearranjamentos mais complexos igualmente ocorrem. No evento GA21, em vez de uma, o processo de transformação resultou em seis cópias do transgene, sendo duas idênticas ao transgene contido no vetor de transformação; uma cópia com mutação Citosina no lugar de Guanina em uma posição; uma cópia com mutação Citosina no lugar de Guanina em uma posição e uma deleção de 696 pares de bases no promotor[6] na região 5'; uma cópia incompleta, contendo os primeiros 288 pares de bases e outra cópia incompleta contendo o promotor e o primeiro exon[7]. Rearranjamentos estão presentes em praticamente

6 Região do DNA que facilita a transcrição de um ou vários genes específicos. Os promotores podem ser localizados próximos ou não dos genes que eles regulam.

7 No momento da transcrição, existe um processo biológico chamado de excisão (ou *splicing*),

todas as plantas transgênicas em cultivo (HERNANDEZ et al., 2003; WILSON et al., 2004).

Outra forma de verificar a imprecisão da tecnologia é com base na ocorrência de efeitos pleiotrópicos[8] imprevisíveis. Por exemplo, Zolla et al. (2008) constataram que o transgene Cry1Ab inserido em milho (Mon 810) causou a alteração na expressão de 43 proteínas. Os autores constataram ainda que o efeito pleiotrópico foi diferente para diferentes proteínas: sete foram novas, 14 tiveram a expressão reduzida, 13 tiveram expressão aumentada e nove foram completamente reprimidas. Uma das novas proteínas expressadas (SSP 6711) corresponde a 50 kDa gama zeína, uma proteína alergênica bem conhecida. Outros efeitos constatados no mesmo estudo: várias proteínas de armazenamento em sementes (como globulinas e outras similares às vicilinas expressas no embrião) exibiram formas truncadas, apresentando massas moleculares significativamente menores que as proteínas nativas.

Os efeitos imprevistos (ou pleiotrópicos) do transgene contendo a toxina Cry1Ab também foram marcantes em organismos aquáticos não alvos (ROSI-MARSHALL et al., 2007). Outros exemplos de efeitos não previstos porque não estudados em inimigos naturais de insetos pragas são listados por Lovei et al. (2009).

Igualmente, a tecnologia é imprecisa também na expressão do transgene inserido. Assim, o mesmo transgene se expressa de maneira e em taxas diferentes dependendo do órgão da planta ou do ambiente de cultivo. No caso dos milhos transgênicos, a concentração da toxina de genes Bt é variável, dependendo dos tecidos ou órgãos analisados.

---

durante o qual segmentos de DNA serão conservados para a síntese de proteína (os exons), e outras partes não (introns). Assim, numa molécula de mRNA, um exon pode codificar aminoácidos de uma proteína, em outras moléculas de RNA maduro como tRNAs e rRNAs, o exon constitui parte estrutural.

8 A pleiotropia é a influência de um único gene sobre várias características fenotípicas. Assim, uma mutação no gene poderá afetar várias características simultaneamente.

Do ponto de vista da saúde humana, em razão da falta de estudos de avaliação de risco e da pouca familiaridade com esse tipo de alimentos, o principal risco à saúde humana refere-se aos efeitos não esperados (BRITISH MEDICAL ASSOCIATION, 1999), porque desconhecidos. A propósito, existe uma omissão contínua das pesquisas com relação à saúde humana (TRAAVIK e HEINEMANN, 2007).

Enfim, o argumento de que a tecnologia do DNA recombinante era mais precisa que os métodos de melhoramento genético clássico não só não se confirmou, como o tempo e os cientistas independentes se encarregaram de demonstrar que inserir um transgene em um genoma que vem evoluindo a milhões de anos sem tal transgene não é simples, nem precisa e, muito menos, é possível prever o que irá acontecer. Mais uma vez, os fatos acima ilustrados indicam também que o reducionismo não deixa mais seguros os organismos ou melhora a agricultura ou diminui os riscos à saúde humana.

O reducionismo na avaliação de riscos realizada pelos interessados

As empresas que desenvolvem plantas transgênicas para fins comerciais realizam de fato estudos cuja qualidade científica é discutível. Exemplo disso são os estudos aportados à CTNBio para a liberação do milho transgênico Mon 810 (Processo 01200.002925/99-54). Dois dos estudos, um com a vespa *Brachymeria intermédia* (Himenóptero) e outro com a joaninha (*Hippodamia convergens*), foram feitos com apenas duas repetições de 25 insetos. O primeiro com sete dias e o segundo com nove dias de duração de exposição à toxina produzida pelo gene Cry1Ab (NODARI, 2009). Este caso exibe um duplo reducionismo. De um lado, o reducionismo científico e descontextualizado, por meio de um ensaio com apenas duas repetições de 25 insetos expostos

a um perigo por 7 ou 9 dias, de modo isolado e não no âmbito de uma cadeia trófica. Isto impede que qualquer resultado seja considerado conclusivo do ponto de vista científico. De outro lado, a não publicação dos resultados impossibilita que a comunidade científica tome conhecimento dos resultados ou mesmo os valide ou rejeite, por meio da realização de novos ensaios. Contudo, órgãos governamentais (ex.: CTNBio) têm aceito como científicos tais tipos de estudos que dificilmente estudantes de iniciação científica teriam coragem de realizar.

A simplificação nos estudos é uma das principais características dos estudos das proponentes da tecnologia, que permite levantar a hipótese de que é uma cláusula pétrea para as empresas. Para ilustrar o fato, foi feita uma pergunta pela CTNBio à proponente de uma tecnologia: A empresa conduziu estudos sobre o potencial de citotoxicidade ou genotoxicidade, humana ou animal, do núcleo inseticida da proteína Cry1Ab expresso em plantas Mon 810? Em caso afirmativo, aportar os dados. A empresa proponente apresentou, como parte de sua resposta: "Não é possível realizar testes de citotoxicidade e mutagenicidade para alimento não processado como o grão, em função da complexidade da composição dos alimentos e da impraticabilidade de concentrar as frações alimentares de uma forma consistente para que as mesmas sejam testadas".

O reducionismo na avaliação de risco também se manifesta pela quantidade dos estudos e suas abrangências, bastante reduzidas. Neste mesmo processo, devido ao fato de o milho Mon 810 produzir uma toxina, substância semelhante ao agrotóxico, um estudo foi solicitado à empresa proponente: Apresentar estudos de exposição repetida com roedores (30 dias com animais recém-desmamados e 90 dias com animais adultos) tratados com rações preparadas com o grão inteiro, levando-se em consideração a porcentagem de carboidratos, lipídeos e vitaminas normalmente empregadas nas rações animais, com intuito de se verificar a

possível expressão de outros componentes tóxicos consequentes da manipulação gênica. Na resposta, a empresa afirmou que "estudos de toxicidade oral subcrônica de 30 e 90 dias com roedores, utilizando rações não processadas ou pouco processadas do milho Mon 810, não são normalmente requeridos pelas agências de regulamentação de plantas geneticamente modificadas, uma vez que a proteína Cry1Ab tem um histórico de uso seguro, assim como outras proteínas Cry". Ou seja, se este estudo não é exigido nos Estados Unidos, porque deveria sê-lo aqui no Brasil?

A segurança alimentar também é vítima da visão reducionista. Numa busca realizada em 2008 utilizando-se as expressões "transgênicos" ou "OGM", na base de dados da Capes e do Scielo, no período de 1987 a 2008, foram encontrados 716 estudos, sendo 80 artigos e 636 teses ou dissertações (CAMARA et al., 2009). No entanto, apenas oito estudos abordaram a Segurança Alimentar dos transgênicos, exposição a riscos e incertezas para a saúde e para o meio ambiente oriundos desses produtos.

As avaliações de risco dos diversos pedidos de liberação comercial de plantas transgênicas no Brasil têm essas marcas de simplificação, de baixa qualidade científica (NODARI, 2009), de amplitude reduzida, de não publicação de resultados, enfim, de pouca ciência.

A história da biologia molecular ajuda a explicar por que seus promotores não fizeram nada para preparar seus empreendimentos para eventuais preocupações ou situações de riscos sérios quando a engenharia genética se tornaria possível um dia (REGAL, 1996). Assim, apreende-se nos laboratórios como obter um OGM, mas não como se avaliam seus possíveis riscos. Isto explica também porque a comunidade científica atualmente não está preparada para lidar com os riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente e com outras questões sociais, políticas e econômicas decorrentes da biotecnologia moderna. E isto não contribui para diminuir as polêmicas existentes com o desenvolvimento e uso de plantas transgênicas.

Ciência precaucionária como alternativa

Precaução relaciona-se com a associação respeitosa e funcional do homem com a natureza (NODARI e GUERRA, 2001). Trata das ações antecipatórias para proteger a saúde dos indivíduos e dos ecossistemas. Precaução é um dos princípios que guia as atividades humanas e incorpora parte de outros conceitos, como justiça, equidade, respeito, senso comum e prevenção.

Uma forma de interpretação do Princípio da Precaução foi feita durante a Bergen Conference, realizada em 1990 nos Estados Unidos: "É melhor ser grosseiramente certo no tempo devido, tendo em mente as consequências de estar sendo errado do que ser completamente errado muito tarde".

Quando há razões para suspeitar de ameaças de redução sensível ou de perda de biodiversidade ou de riscos à saúde, a falta de evidências científicas não deve ser usada como razão para postergar a tomada de medidas preventivas (RAFFENSPERGER e TIKCKNER, 1999). A importância de conhecer o risco reside no fato de ser possível evitá-lo ou minimizá-lo, de ora em diante, mediante estratégias e medidas de gestão de risco que contemplem as ações antecipatórias para proteger a saúde dos indivíduos e dos ecossistemas. Contudo, sem conhecê-los, isto se torna impossível.

De outra forma, o princípio da precaução também pode ser afirmado assim: "ausência de evidência não pode ser tomada como evidência da ausência" (TRAAVIK, 1999). Como a visão reducionista não busca conhecer essas ameaças, a observância ao princípio da precaução, seja por necessidade científica, seja por obediência à lei de biossegurança, não é feita na tomada de decisão, mesmo diante de incertezas.

Princípio da precaução é inseparável da posição ética mais geral, segundo a qual é *irresponsável* participar do tipo de pesquisa que leva a inovações tecnocientíficas, *a não ser que* pesquisas rigorosas e sistemáticas, de dimensões comparáveis, sobre as

consequências (riscos) ecológicas e sociais a longo prazo de sua implementação sejam efetuadas. É imprescindível levar em conta as condições socioeconômicas das implementações planejadas; **a não ser** que pesquisas adequadas, localizadas num espaço de alternativas bem escolhido e pertinente para a avaliação do valor social geral (benefícios) das implementações, seja conduzida (LACEY, 2005 e 2009).

A diferença fundamental entre análise de risco baseada no que se chama de ciência mecanicista ou *sound science* (boa ciência) e o princípio da precaução não é que um usa ciência e o outro não, mas simplesmente a maneira pela qual a evidência científica é empregada para a tomada de decisão (BARRETT e RAFFENSPERGER, 1999). Um conjunto adicional de atributos da ciência precaucionária comparativamente à *sound science* está explicitado na Tabela 1.

Tabela 1 – Características da *sound science* (ciência mecanicista) e da ciência precaucionária

Atributos	"Sound science"	Ciência precaucionária
Autoridade da ciência/ cientistas	- Separação da ciência da sociologia - Somente sistema *Peer Review* - Consenso e fechada	- Multidisciplinar - *Peer review*, inclusive - Solução cooperativa - Diálogo - aberta
Definição de dano	- Medida direta de poucas variáveis	- Degradação de sistemas biológicos, ecológicos e sociais
Pontos de referência	- Tempo molecular ou organismal - Homem	- Tempo ecológico, evolutivo ou multigeração - Natureza - Todas as espécies
Erro e ônus da prova	- Tempo I minimizado - Tipo II maximizado (poucos falsos positivos) - Ônus para o público - Explicação causa/efeito	- Tempo II minimizado (poucos falsos negativos) - Ônus da prova ao proponente da atividade - Explicação: padrão e associação
Evidência e dados	- Empírico - Experimental - Quantitativo - Replicável - Dedutivo	- Analítico, experiência, experimental, empírico - Qualitativo, quantitativo - Indutivo e dedutivo
Incerteza	- Falta de dados ou extraciência	- Indeterminação

Fonte: BARRETT e RAFFENSPERGER, 1999, p. 109.

Desta forma, assume importância estratégica para a sociedade humana a adoção do princípio da precaução, estabelecido em acordos internacionais, como um princípio ético que afirma que a responsabilidade pelas futuras gerações e pelo meio ambiente deve ser combinada com as necessidades antropocêntricas do presente. A adoção do princípio da precaução se constitui em alternativa concreta a ser adotada diante de tantas incertezas científicas. No caso específico dos transgênicos, as avaliações, ainda iniciais, dos impactos ambientais potenciais podem permitir uma decisão balanceada entre os possíveis benefícios e a extensão e irreversibilidade dos danos e riscos. Particularmente, é importante que a toxicidade ambiental relativa

dessas tecnologias seja incorporada na análise das mudanças de padrões de uso e quantidade de agrotóxicos, e que os impactos das culturas tolerantes a herbicidas na conservação do solo sejam quantificados, por exemplo. Por outro lado, devem ser tomadas medidas que possam prevenir a transferência de genes para populações selvagens, bem como reduzir a evolução da resistência aos transgenes. E assim por diante.

Conclusões

Os riscos não estão relacionados ao que os cientistas sabem, mas ao que eles não sabem (CARUSO, 2006), ou seja, associados a incertezas (LIEBER e ROMANO-LIEBER, 2003). Pois é no contexto da incerteza que viceja a esperança, o juízo e a valoração da subjetividade, capaz de concretizar o inusitado. Ao não enfrentar as incertezas, a biologia molecular e os proponentes do uso da tecnologia do DNA recombinante tornam-se obscurantistas, porque não querem o avanço da ciência relacionado aos riscos para a sociedade.

Por sua vez, aqueles que exigem mais estudos de base científica e implicações socioeconômicas são a favor da ciência, porque só a avaliação de risco de base científica e feita por pesquisadores independentes proporciona conhecimento para embasar a tomada de decisões isenta de interesses econômicos.

Ao contrário da visão majoritária da biologia molecular que vem sendo praticada, o problema da biologia é que, em contraste com outros ramos do mundo físico, nos quais poucas grandes forças dominam os fenômenos, o organismo vivo é resultante de um grande número de caminhos fracos causais determinantes, fazendo com que seja extremamente difícil proporcionar explanações completas (LEWONTIN, 2000). Segundo o autor, um organismo vivo num momento qualquer de sua vida é a consequência única da história do desenvolvimento que resulta

de interações e determinações de forças internas e externas. Estas forças externas, que usualmente pensamos como ambiente, são parcialmente consequências do próprio organismo. Os organismos não encontram o mundo onde se desenvolvem, mas o fazem. Reciprocamente, as forças internas não são autônomas, mas agem em resposta às externas.

Assim, por se tratar de uma nova tecnologia e considerando o reduzido conhecimento científico a respeito dos riscos de OGMs, torna-se indispensável que a liberação para plantio e consumo em larga escala de plantas transgênicas seja precedida de uma análise criteriosa de risco, respaldada em estudos de impacto ambiental, situações de riscos à saúde humana, bem como as implicações socioeconômicas e culturais, com a utilização da estratégia holística e não reducionista/descontextualizada.

Referências

ABIR-AM, P. G. The biotheoretical gathering, trans-disciplinary authority and the incipient legitimation of molecular biology in the 1930s: new perspective on the historical sociology of science. *History of Science*, v. 25, p. 1-70, 1987.

_____. The Rockefeller Foundation and the rise of molecular biology. *Nature Reviews – Molecular Cell Biology*, v. 3, n. 1, p. 65-70, jan. 2002. Disponível em: <http://pgabiram.scientificlegacies.org/doc/Nature_Revs_2002.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2010.

BARRETT, K.; RAFFENSPERGER, C. Precautionary science. In: RAFFENSPERGER, C.; TIKCKNER, J. (Ed.). *Protecting public health & the environment:* implementing the precautionary principle. Washington: Island Press, 1999. p. 106-122.

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. *The impact of genetic modification on agriculture, food and health.* London: BMA, 1999.

CAMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C. R.; NODARI,

R. O. Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 669-681, jul./set. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2010.

CARUSO, D. *Intervention*. San Francisco: Hybrid Vigor Press, 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of Food Insecurity in the World 2008. Rome: FAO, 2008, 59p.

JABLONKA, E.; LAMB, M. J. *Evolution in four dimensions:* genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life. Ilustrações de Anna Zeligowski. London: MIT Press, 2006. (Life and Mind: Philosophical Issues in Biology and Psychology).

HEINEMANN, J. A.; TRAAVIK, T. Problems in monitoring horizontal gene transfer in field trials of transgenic plants. *Nature Biotechnology*, v. 22, n. 9, p. 1105-1109, 2004.

HERNANDEZ, M.; PLA, M.; ESTEVE, T.; PRAT, S.; PUIGDOMENECH, P.; FERRANDO, A. A specific real-time quantitative PCR detection system for event Mon 810 in maize YieldGard® based on the 3'-transgene integration sequence. *Transgenic Research*, v. 12, p. 179-189, 2003.

LACEY, H. *Values and objectivity in science:* the current controversy about transgenic crops. Lanham, MD: Lexington Books, 2005.

_____. Crescimento econômico, meio ambiente e sustentabilidade. *Mercado ético:* sua plataforma global para sustentabilidade. Disponível em: <http://mercadoetico.terra.com.br/?p=11519&tpreview=true>. Acesso em: 6 dez. 2009.

LIEBER, R. R., ROMANO-LIEBER, N. S. Risco, incerteza e as possibilidades de ação na saúde ambiental. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 6, n. 2, p. 121-134, 2003.

LEWONTIN, R. *It ain't necessarily so:* the dream of the human

genome and other illusions. New York: New York Review Books, 2000.

LOVEI, G. L.; ANDOW, D. A.; ARPAIA, S. Transgenic insecticidal crops and natural enemies: a detailed review of laboratory studies. *Environmental Entomology*, v. 38, n. 2, p. 293-306, 2009.

LU, Y.; WU, K.; JIANG, Y.; XIA, B.; LI, P.; FENG, H.; WYCKHUYS, K. A. G.; GUO, Y. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt Cotton in China. *Science*, v. 328, p. 1151-1154, 2010.

NODARI, R. O. Calidad de los análisis de riesgo e inseguridad de los transgénicos para la salud ambiental y humana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, v. 26, p. 74-82, 2009.

_____; GUERRA, M. P. Avalição de riscos ambientais de plantas transgênicas. *Cadernos de Ciência e Tecnologia* (Embrapa), v. 18, n. 1, p. 81-116, 2001.

ROSI-MARSHALL, E. J.; TANK, J. L.; ROYER, T. V.; WHILES, M. R.; EVANS-WHITE, M.; CHAMBERS, C.; GRIFFITHS, N. A.; POKELSEK, J.; STEPHEN, M. L. Toxins in transgenic crop by products may affect headwater stream ecosystems. *PNAS*, v. 104, n. 41, p. 16204-16208, 2007.

RAFFENSPERGER, C.; TIKCKNER, J. *Protecting public health & the environment: implementing the precautionary principle.* Washington: Island Press, 1999.

REGAL, P. J. Biotechnology jitters: will they blow over? *Biotechnology Education*, v. 1, n. 2, p. 51-55, 1989.

_____. Metaphysics in genetic engineering: cryptic philosophy and ideology in the "science" of risk assessment. In: DOMMELEN, A. V. (Ed.). *The limits of risk assessment*. Tilburg; Buenos Aires: International Centre for Human and Public Affairs, 1996. p.15-32.

TRAAVIK, T. *Too early may be too late*. Research Report for DN 1999-1. Ecological risks associated with the use of naked DNA as

biological tool for research, production and therapy. Trondheim, Norway, 1999.

_____; HEINEMANN, J. *Genetic engineering and omitted health research:* still no answers to ageing questions. Third World Network, 2007.

WANG, S.; JUST, D. R.; PINSTRUP-ANDERSEN, P. *Tarnishing silver bullets:* Bt technology adoption, bounded rationality and the outbreak of secondary pest infestations in China. California: American Agricultural Economics Association, 2006.

WILSON, A.; LATHAM, J.; STEINBRECHER, R. *Genome scrambling – myth or reality?* Transformation-Induced Mutations in Transgenic Crop Plants. EcoNexus, Technical Report, 2004.

WINDELS, P.; TAVERNIERS, I.; DEPICKER, A.; VAN BOCKSTAELE, E.; LOOSE, M. Characterization of the Roundup Ready soybean insert. *European Food Research and Technology*, v. 213, n. 2, p. 107-112, 2001.

ZOLLA, L.; RINALDUCCI, S.; ANTONIOLI, P.; RIGHETTI, P. G. Proteomics as a complementary tool for identifying unintended side effects occurring in transgenic maize seeds as a result of genetic modifications. *Journal of Proteome Research*, v. 7, p. 1850-1861, 2008.

3 O MITO DO PROGRESSO[1]

Pierre-Henri Gouyon

Gostaria de recorrer à mitologia e citar Dédalo – que é, no meu ponto de vista, o exemplo típico do engenheiro de hoje – para ilustrar o mito do Progresso. Minos tomou emprestado um touro de Zeus e não o devolveu. Zeus, para puni-lo, infunde em Pasífae, a esposa de Minos, uma paixão pelo touro. Pasífae quer copular com o touro. Minos, que é um homem declaradamente muito aberto, concorda e chama seu engenheiro Dédalo. Este fabrica uma vaca de couro e madeira (mais ou menos do jeito que se utiliza hoje nos centros de inseminação artificial) e Pasífae copula com o touro. Dessa união, nasce o Minotauro. Novamente Dédalo é solicitado para solucionar o problema. Dédalo inventa seu famoso labirinto para ali confinar o monstro, mas o Minotauro devora alguns e algumas atenienses a cada ano. É preciso, portanto, livrar-se dele. Encarregam Teseu de matar o Minotauro, mas permanece uma dúvida: como Teseu sairá do labirinto após ter cumprido sua missão?

Ariane, a filha de Minos, que está apaixonada por Teseu, pergunta a Dédalo como proceder. Dédalo indica-lhe a técnica do fio. Teseu mata o Minotauro e sai graças ao fio de Ariane, mas infelizmente esquece Ariane no caminho. Minos, furioso, acha um bode expiatório na pessoa de Dédalo, que ele encerra no labirinto com seu filho Ícaro. Para escapar, Dédalo, que declaradamente tem fé nas soluções técnicas para resolver os problemas apresentados por suas próprias técnicas, fabrica asas e foge com seu filho; mas este se aproxima muito do sol e morre, para desespero de seu pai. Esta história mostra como, a partir de uma necessidade ilegítima

1 Tradução da parte "Le mythe du progrés" [O mito do progresso], da Conferência "La biologie, la diversité et la société" [A biologia, a diversidade e a sociedade] dada pelo autor. Sem data.

salva pela técnica, o recurso sistemático à solução técnica somente causa novos problemas.

Hoje, em nossa sociedade, coexistem dois tipos de pessoas: os primeiros pensam que o movimento em direção ao progresso é o único remédio contra o tédio e consideram que os problemas serão acertados no caminho, que encontraremos soluções técnicas para os problemas ocasionados por nossas técnicas; os segundos estimam que cometemos muitos erros e que já chegou o tempo de refletir sobre os problemas que corremos o risco de encontrar. Uma reunião sobre a biodiversidade comporta certamente uma grande maioria de representantes do segundo grupo. Todavia, obteremos um grande benefício ao evocarmos em nossos intercâmbios esta visão do progresso.

O progresso para quem?

Os cientistas sempre se opuseram ao restante da sociedade. Galileu é um bom exemplo. Os cientistas não devem necessariamente seguir a opinião da sociedade. Às vezes, é sua responsabilidade se opor a ela. Devo admitir que as biotecnologias sejam um setor do futuro. Entretanto, gostaria de saber a que futuro elas se referem, em que condições serão conduzidos nossos trabalhos, para o lucro de quem nossos resultados serão utilizados etc.

Tenho formação em agronomia. Em 1976, começava a ensinar genética e o melhoramento das plantas. Levava os alunos para visitar estações de pesquisa. Na época, alguns pesquisadores do Inra tentavam encontrar os genes da resistência às doenças nas plantas. Explicaram-nos que as pesquisas não faziam, na realidade, nenhum sentido, porque as plantas resistentes às doenças eram sempre menos produtivas do que as outras e que dispúnhamos de todos os pesticidas necessários. Essas pesquisas não tiveram consequentemente prosseguimento. Hoje, propõem-nos o contrário. Explicam-nos que, graças aos OGMs, é possível

conceber plantas resistentes às doenças. Já sabíamos fazê-lo antes com a seleção! Simplesmente paramos, porquanto isso não casava com os interesses das empresas agroquímicas. E, subitamente, estando a agroquímica envolvida, o que não tinha interesse tornou-se importante.

Quando se procura projetar o futuro, uma visão de pesadelo pode surgir. Vamos deixar a desordem de o Progresso invadir completamente nossas sociedades? Vamos aceitar que os interesses econômicos muito poderosos gerem o futuro da biodiversidade?

Tantas questões são efetivamente assustadoras. Em curto prazo, pode tornar-se útil mostrar a todas as pessoas que detêm os instrumentos da bolsa (de valores) que a biodiversidade é rentável e que é suscetível de prestar serviços importantes à sociedade. Apesar disso, a biodiversidade continua sendo prioritariamente um problema de ética. Ela levanta problemas de tipo puramente político. Um estudo econômico pode provar que um prisioneiro custa mais caro vivo do que morto. Esse cálculo econômico pode, consequentemente, visar demonstrar que a pena de morte é uma coisa boa. Portanto, qualquer que seja o resultado de todo estudo econômico, permaneço profundamente contrário à pena de morte, porque penso que uma sociedade que se dá o direito de eliminar os indivíduos que a compõem é uma sociedade que passa uma imagem ruim dela mesma. Da mesma forma, uma sociedade que se permite destruir todas as espécies que estão em torno dela é uma sociedade que destrói sua própria imagem. Pelos mesmos motivos que eu sou contrário à pena de morte, sou contrário à destruição da biodiversidade. A existência de cálculos econômicos suscetíveis de provar que a biodiversidade é rentável pode eventualmente permitir a argumentação. Todavia, receio que, fundamentando-se demasiado no raciocínio sobre esse tipo de argumentos, corre-se o risco de ver protegida apenas a biodiversidade rentável, em detrimento de toda aquela que não é rentável.

Desde o meu ponto de vista, os pesquisadores devem realmente se integrar na sociedade e refletir sobre as expectativas de cada uma de suas ações. Parece-me primordial que a pesquisa penetre na sociedade sem demagogia, à parte de todas as lógicas econômicas. O essencial é debater entre nós para definir bem nossas prioridades e nossos eixos de trabalho antes de ir até a sociedade para trocar com ela nossas reflexões. No tempo de Galileu, a sociedade colocava os pesquisadores na prisão quando não faziam o que ela determinava. Hoje, são os pesquisadores que colocam as pessoas da sociedade (as que destroem os OGMs, por exemplo) na prisão quando elas não fazem o que eles querem...

4 *EUCALYPTUS* GENETICAMENTE MODIFICADOS E BIOSSEGURANÇA NO BRASIL[1]

Paulo Kageyama e Roberto Tarazi

Introdução

O melhoramento genético convencional de espécies perenes costuma levar décadas de investimento para o lançamento de uma cultivar, variedade ou híbrido. Para tanto são realizados vários cruzamentos a cada ano, seguidos de vários ciclos de seleção (RESENDE, 2002). A diversidade genética existente no pomar de sementes, banco de germoplasma e até de coleções in situ e ex situ é o ponto de partida de qualquer programa de melhoramento (BORÉM e MIRANDA, 2005). O desconhecimento da diversidade genética e a necessidade de rápida obtenção de produtos para atender à lucratividade de grandes corporações e de governos fazem com que a engenharia genética seja, por enquanto, a alternativa mais atraente em espécies perenes. Numa visão estritamente econômica, a engenharia genética tende a girar rapidamente a máquina capitalista de cinco maneiras: 1) possibilitando maior e mais rápida obtenção de lucros; 2) gerando maior retorno de impostos para o governo; 3) criando produtos vendáveis para grandes consumidores de alta renda; 4) gerando postos de trabalhos com altos salários e 5) gerando competição entre as Corporações Detentoras das Tecnologias de Transformação, Melhoramento Genético e de Agrotóxicos (CDTTMGAs). São exatamente nesses pontos que as CDTTMGAs apresentam seu poder de barganha em convencer os governos na liberação de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), ignorando

1 Este artigo foi produzido pelos autores especialmente para a edição deste livro.

os princípios de tratados internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), o Protocolo de Cartagena (PC) e o Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos (TIRF) – dos quais o Brasil é signatário –, além de modificar leis nacionais e de depreciar a imagem e opinião de órgãos competentes (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio; Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA; Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA; Ministério do Meio Ambiente – MMA; Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio), os quais têm como função prioritária original proteger o consumidor final, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Dentre as espécies perenes cultivadas no Brasil o *Eucalyptus* apresenta destaque, pois é aqui que esse gênero tem a maior área plantada fora da sua ocorrência natural, apresenta alta tecnologia de manejo e alta produtividade. Estima-se que desde a década de 1970 até os momentos atuais a produtividade dessa cultura tenha crescido de 20 m3/ha/ano de volume de madeira para cerca de 50 m3/ha/ano (SBS, 2007). Isto se deve à alta variabilidade natural das populações domesticadas, assim como aos adequados métodos de ensaios de procedências, melhoramento genético e silviculturais desenvolvidos no período (RESENDE, 2001). A partir da década de 1980, em função das populações das espécies de Eucalyptus utilizadas no país terem atingido um alto patamar (limite) de produtividade e homogeneidade, o programa de hibridação e de clonagem de híbridos tornou-se prioridade nas empresas florestais, principalmente em espécies voltadas para a produção de celulose e papel (GOLLE et al., 2009). Após a década de 1980, tem-se constatado, nas plantações de Eucalyptus, um aumento do desequilíbrio ecológico nessas plantações diante do uso massal de poucos clones. Em média utiliza-se um clone para cada 50 ha, ou uma representatividade genética (Ne) igual a 1 para cerca de 80.000 árvores. Essa situação de pouca diversidade genética nos hortos florestais, aliada a uma paisagem predominantemente agrícola, acarretou a ocorrência de surtos de pragas e/ou doenças,

exigindo cada vez mais cuidados das empresas com a questão de fitossanidade das plantações, gerando gastos adicionais em cuidados e aplicações de agrotóxicos (POGGIANI, 1996).

Visando buscar a melhoria da produtividade da celulose de *Eucalyptus*, no início da década de 1990, entrou em cena o uso da biotecnologia para a produção de árvores com menor teor de lignina, sendo essa a principal linha de pesquisa de ponta até o momento no Brasil (MENDONÇA et al., 2008). Dessa forma, aliado ao uso da clonagem de indivíduos, poderá ocorrer maior estreitamento da base genética com a incorporação de um ou poucos genes para uso em enormes talhões de *Eucalyptus* geneticamente modificados (EGMs). Esse processo será detalhado posteriormente. Como se trata de OGMs favoráveis e específicos para a indústria de celulose e papel, com possíveis impactos negativos para o uso múltiplo de *Eucalyptus*, vale a pena o relato do processo de regulamentação da distância de isolamento de plantios de EGMs percorrido na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Principalmente, porque este foi muito emblemático, tendo em vista a abordagem inadequada e errônea apresentada pelas empresas interessadas, as quais sequer conheciam estudos atualizados sobre a verdadeira distância percorrida pelo pólen, uma vez que tiveram sua argumentação científica baseada em uma única publicação da década de 1980.

No momento atual, as empresas florestais produtoras de madeira para celulose e papel estão na fase de liberação planejada[2] ou de experimentação com contenção dos OGMs (MENDONÇA et al., 2008), exigindo, por outro lado, que a CTNBio avance com a regulamentação nessa fase para cuidados, principalmente com relação ao fluxo gênico entre as árvores geneticamente modificadas e as não modificadas. É de interesse para a indústria de celulose e papel a redução do percentual de lignina, facilitando

2 Fase preliminar, realizada em unidades de pesquisa, que consiste em testar o OGM do ponto de vista da biossegurança, antes de uma provável liberação comercial para consumo e cultivo [Nota do Tradutor].

a extração da celulose e diminuindo o uso de químicos no processo. Estima-se em escala global uma economia entre 7,5 a 11 bilhões de dólares anuais para as indústrias (FARNUM et al., 2007). No entanto, não há estimativa da perda financeira para as outras utilizações da madeira do *Eucalyptus* (indústria moveleira, construção civil, carvão, energia, óleo, mel etc.) caso ocorra contaminação de EGMs nas áreas produtoras de sementes desses setores (VALENZUELA et al., 2006; BARBOUR et al., 2008). Como a indústria de celulose e papel é a mais lucrativa no segmento florestal brasileiro, houve pouca repercussão desses OGMs pelos meios de comunicação. Em prol dessas empresas florestais existem os argumentos de que quase todos os plantios florestais exóticos no país são formados de clones, não havendo problemas de contaminação genética, já que nessas plantações as sementes não são utilizadas. Contudo, levantamentos das plantações de Eucalyptus no país demonstram que as sementes são ainda muito utilizadas. Informações constantes no Boletim Informativo do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), por exemplo, do ano de 2008, apontam que somente esse instituto de pesquisa sediado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) comercializou cerca de 2.000 kg de sementes de *Eucalyptus*, o que representa cerca de 60.000 ha de plantações, ou em torno de 10% da área total plantada. Outro exemplo de cunho pessoal: o autor deste artigo (Kageyama, P.Y.) produziu uma variedade de *Eucalyptus* para precocidade e alta produtividade de néctar visando à produção de mel, sendo comercializados cerca de 1.000 kg de sementes nestes últimos 10 anos (Informação pessoal – Ipef), representando em torno de 30.000 ha desse material genético. Portanto, quando se levanta a possibilidade de plantações de EGMs contaminarem os plantios não modificados essa não é uma mera especulação, mas, pelo contrário, é uma constatação de riscos reais (HAILS e MORLEY, 2005; VALENZUELA et al., 2006; BARBOUR et al., 2008).

Para um melhor entendimento do fluxo gênico em *Eucalyptus* deve-se estar a par das metodologias que mensuram esse fenômeno. O fluxo gênico é caracterizado pela movimentação de pólen e/ou sementes entre populações, sendo que o estabelecimento efetivo de um gene na população caracteriza-se como migração (JONES et al., 2008). Ao se tratar de espécies perenes, ao contrário das anuais, as perenes tendem a ter vários ciclos reprodutivos, possibilitando maior fluxo gênico e sucesso de estabelecimento de um gene entre populações, o que aumenta o risco de contaminação por EGMs (SMOUSE et al., 2007). Os estudos de fluxo gênico em espécies vegetais têm progredido muito nos últimos tempos, principalmente em relação ao uso de técnicas de biologia molecular. Muitos estudos de fluxo gênico utilizando marcadores moleculares foram realizados para as espécies madeireiras cultivadas, principalmente aquelas destinadas a transformação genética, como *Eucalyptus, Pinus, Populus* e *Teca* (WILLIAMS e DAVIS, 2005; FARNUM et al., 2007; BARBOUR et al., 2008). A distância máxima atingida pelo pólen deveria ser o marco principal para a determinação da distância segura de isolamento de OGMs (SMOUSE et al., 2007; KUPARINEN e SCHURR, 2008), o que exige marcadores moleculares precisos e potentes, tais como os microssatélites (SSR ou STR). A curva de dispersão de pólen e de propágulos é quase sempre do tipo leptocúrtica, ou logarítmica (SMOUSE et al., 2007; KUPARINEN e SCHURR, 2008), com três segmentos básicos (Figura 1): i) um pico a pequena distância da árvore matriz; ii) uma curva descendente rápida; e iii) uma longa cauda. Isso sem contar com possíveis eventuais, que podem extrapolar em muito o final dessa curva.

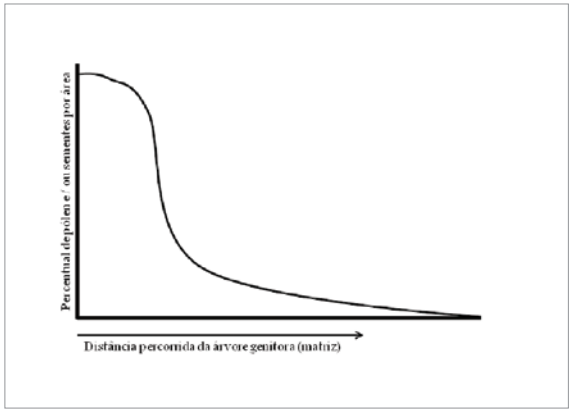


Figura 1 – Curva leptocúrtica (logarítmica) de dispersão de pólen e/ou sementes.

É importante ressaltar que o rigor para determinação de distâncias de isolamento a fim de se evitar a contaminação na produção de sementes deve ser preciso o suficiente para contemplar a longa cauda da curva leptocúrtica de dispersão. Isso porque a contaminação por OGMs é definitiva, caso o gene de interesse tenha um valor adaptativo positivo (WILLIAMS e DAVIS, 2005; FARNUM et al., 2007). Além desses aspectos, sabe-se que a dispersão do pólen da maioria das espécies de *Eucalyptus* é feita por abelhas, principalmente *Apis mellifera* (PACHECO et al., 1986), que tem os hábitos de vida muito bem estudados, possuindo um potencial de voo extraordinário que atinge distâncias maiores que 12 km (BEEKMAN e RATNIEKS, 2000), o que representa um risco muito alto de contaminação de outras culturas de espécies afins não modificadas geneticamente. Para *Eucalyptus* o pico de distância de dispersão de pólen da árvore matriz é em média de 250 m, mas há relatos na literatura de dispersão de até 6 km, o que se refere à longa cauda da curva leptocúrtica (SMOUSE et al., 2007; JONES et al., 2008). Mesmo diante de todo esse conhecimento existente na literatura científica, a discussão sobre o isolamento de pólen de EGMs no órgão de competência máxima sobre a biossegurança brasileira – a CTNBio – foi baseada num único artigo de 1986.

Não porque os competentes membros da CTNBio desconheciam a atual literatura, ou não tinham acesso aos periódicos científicos do Portal Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), mas sim porque muitos são influenciados pelas CDTTMGAs que barganham pela menor distância possível de isolamento, o que facilitaria a instalação de talhões de EGMs.

Por trás dos bastidores: Comunicado n. 2, de 2007, da CTNBio

Pacheco et al. (1986) desenvolveram uma pesquisa para quantificar a distância de dispersão de pólen de *Eucalyptus saligna*, transportado por *Apis mellifera*, visando detectar a contaminação de pólen exógeno em Pomares de Produção de Sementes da espécie. A metodologia empregada foi a marcação de flores com fósforo radiativo 32 (32P) com a avaliação da porcentagem de flores contendo 32P, em diferentes distâncias, a partir da árvore fonte de pólen. A detecção do pólen marcado por 32P e a análise no cintilador mostraram-se eficazes, permitindo uma regressão com alto valor no coeficiente de determinação. Por incrível que pareça, os resultados dessa pesquisa ressurgiram após 20 anos, visando justificar a distância de isolamento de pólen de EGMs pelas empresas de celulose e papel. Praticamente todos os processos para liberação controlada de EGMs têm usado como indicativo para distância de isolamento de pólen o artigo de Pacheco et al. (1986). Por coincidência, um membro da CTNBio (o autor deste – Kageyama, PY) era um dos coautores do trabalho, assim como um dos orientadores da dissertação de mestrado que originara a publicação. Como os resultados brutos do trabalho foram apresentados na íntegra, isso possibilitou uma das discussões mais esdrúxulas de que este autor e membro da CTNBio participou. Essa discussão também revelou o *modus operandi* das empresas interessadas com relação à utilização dos dados e interpretação de artigos ao seu modo e à sua conveniência. Isso é

importante, pois se não há ética ao se utilizarem dados de artigos publicados, o que se dirá da grande maioria dos dados de pesquisa apresentados nos processos de liberação planejada e comercial das próprias empresas interessadas. Logo, vale a pena descrever e analisar este processo emblemático dos EGMs no Brasil, que originou o Comunicado n. 2, de 12 de julho de 2007, da CTNBio.

O ponto crítico da discussão nesse processo foi a distância de isolamento de EGMs de somente 100 m proposta pelas empresas florestais. Distância muito menor do que a relatada atualmente e a do próprio artigo de Pacheco et al. (1986). Certamente existe uma diferença muito grande entre a metodologia aplicada para avaliar a dispersão de pólen em 1986 com 32P e as atuais, que se baseiam em marcadores moleculares. No caso dos EGMs, como mencionado anteriormente, a precisão deve ser muito rigorosa para a avaliação de riscos de contaminação. Mas se as empresas se basearam no artigo de Pacheco et al. (1986), como chegaram à distância máxima de 100 m para o isolamento de EGMs? Primeiro destaca-se que foi utilizado no experimento de Pacheco et al. (1986) a distância máxima de avaliação de 350 metros, pois era o tamanho máximo do pomar de sementes avaliado. Além disso, no sentido de fazer um gráfico de regressão mais apresentável no artigo, colocou-se o eixo Y (número de flores marcadas com 32P) iniciando aos 55% e não a 0%, o que não evidenciaria a longa cauda da curva leptocúrtica, ou, ainda, o ponto de encontro com o eixo X numa regressão linear (Figura 2). Outro resultado ao qual as empresas se apegaram foi a constatação de que a maior parte do pólen encontrava-se numa faixa de 100 m. Apesar dessa observação estar correta, a falta de conhecimento sobre fluxo gênico de espécies arbóreas por parte das empresas, levou-as a uma interpretação errônea, ou mal-intencionada, pois os 100 m representam justamente a primeira parte da curva leptocúrica, como mencionado anteriormente, a porção incorreta para avaliar o isolamento. Felizmente a CTNBio tem um grupo de cientistas (acadêmicos), apesar de minoritários, que lutam

pela biossegurança e apresentam uma base forte em genética e estatística para detectar a falha que as empresas agarravam com firmeza: a proposta uníssona de isolamento de EGMs de somente 100 metros.

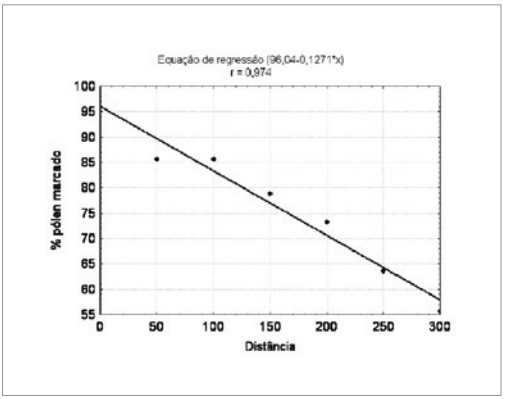


Figura 2 – Percentual de pólen marcado com ^{32}P pela distância em metros (PACHECO et al., 1986).

Na 103ª Reunião Ordinária da CTNBio, ocorrida em 20 de junho de 2007, na função de zelar pelo princípio da precaução, da não contaminação por EGMs e corrigir a interpretação errônea das empresas florestais referente ao artigo de Pacheco et al. (1986), o presente autor e membro da CTNBio (Kageyama, PY) explicou os gráficos e resultados desse artigo, além de apresentar outros artigos publicados até a data. A explicação baseou-se no Princípio da Relatividade de Galileu. Bastava mudar o referencial dos gráficos para demonstrar até onde seria alcançada a dispersão do pólen. A demonstração de que a dispersão de pólen era muito maior do que se imaginava começou com a reconstrução da Figura 2. Apenas mudando a escala referencial inicial (eixo dos Y) de 55% para 0% e utilizando a mesma equação de regressão linear de Pacheco et al. (1986) ficou comprovado que o pólen se dispersaria num raio de 780 m (Figura 3).

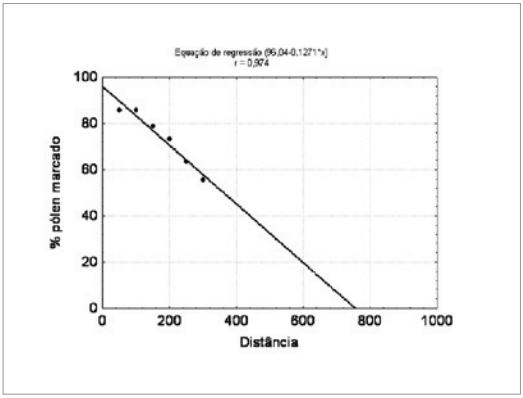


Figura 3 – Percentual de pólen marcado com ^{32}P pela distância em metros de Pacheco et al. (1986), demonstrando o gráfico como um todo, ou seja, o eixo Y na escala de 0 a 100%.

Apesar da equação de Pacheco et al. (1986) demonstrar uma dispersão de pólen de até 780 m de distância, o correto seria uma curva logarítmica, ou seja, uma curva leptocúrtica de dispersão, como mencionado anteriormente (Figura 4). Nesse caso, a dispersão de pólen atingiria 13.800 m, uma distância plausível para ela. Contudo, os dados de Pacheco et al. (1986) não sustentariam o modelo. Além disso, a distância tornaria as áreas de experimentação inviáveis para seu isolamento, o que demandaria desmatar áreas de florestas para a instalação dos EGMs, ou ficar na dúvida sobre o real potencial que esses EGMs representam para o Brasil.

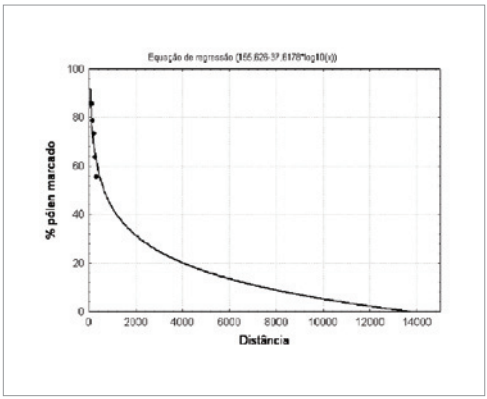


Figura 4 – Percentual de pólen marcado com ^{32}P pela distância em metros de Pacheco et al. (1986), demonstrando o gráfico como um todo, ou seja, o eixo Y na escala de 0 a 100%, utilizando um modelo logarítmico.

Na reunião da CTNBio em questão, um destes autores apresentou exatamente essas figuras, com a argumentação de que os resultados científicos mostravam que a distância de segurança mínima era de 780 m para o isolamento. Porém, numa reunião preliminar da Setorial Ambiental/Vegetal da CTNBio, cuja discussão foi acalorada com os resultados desta pesquisa, o grupo que representava as indústrias, principalmente o de celulose e papel, insistia na distância de isolamento de 100 m. O grupo minoritário, que sempre tratava com o devido rigor as questões dos riscos de OGMs, não possuía votos suficientes para vencer a proposta dos 100 m, julgava-se que se estava lutando sem esperanças, como em quase todas as votações. Porém, após o debate e a votação, algo formidável aconteceu: três membros da CTNBio (que não faziam parte da minoria), talvez constrangidos pelo fato de o autor da pesquisa estar presente na reunião, votaram contra os 100m. Foi a primeira vez que este membro da CTNBio (Kageyama, P.Y.), nos três anos de participação na comissão, ganhou uma votação em processos em que duas propostas. E, para surpreender mais ainda

a situação desse processo, um dos membros que votou contra os 100 metros, argumentando que seu pai era apicultor e sabia que as abelhas voavam mesmo a longuíssimas distâncias, não só votava contra mas propunha aumentar dos 780 m para 1.000 m. Imediatamente esta proposta foi acatada por nós, agora maioria, e os membros a favor dos 100 metros, desorganizados e surpresos, tiveram que acatar a decisão. Certamente, esta decisão foi levada à Reunião Plenária no dia seguinte, com muita discussão e polêmica, mas sem possibilidade de reverter a decisão anterior da Setorial. Mas as sequelas ficaram: dos três membros da CTNBio que votaram contra a decisão da suposta maioria em favor das indústrias, dois deles não tiveram seus mandatos renovados logo após a reunião fatídica, que acreditamos ser muita coincidência para não haver associação entre os dois fatos. O terceiro membro seria de alto escalão e, portanto, "imexível" conforme nossa interpretação, fechando o episódio do isolamento do pólen de eucaliptos pela CTNBio, e que originou o Comunicado n. 2, de 12 de julho de 2007, da CTNBio.

Considerações

Esse processo ocorrido na CTNBio é emblemático, pois aponta e mostra mais claramente o que é essa comissão que deveria pautar-se por uma discussão entre os membros com um bom embasamento científico e, acima de tudo, agindo pela ética nas discussões e decisões. Além disso, mostra também a parcialidade na escolha da maioria dos membros da CTNBio, possibilitando que uma maioria pró-indústria seja mantida e permaneça uma regra básica na comissão: o importante não é discutir, mas sim votar. Dessa forma, a bancada dita minoritária trabalha mais para se inteirar do que acontece na CTNBio em relação aos processos enviados pelas indústrias, estudando e dando pareceres sérios que ficam arquivados na comissão, para a história, já que se espera que em algum momento essa situação mude para melhor,

possibilitando que todos tenham direito de emitir opiniões bem abalizadas, para que a biossegurança seja de fato bem discutida e considerada quanto aos impactos dos OGMs no Brasil. Muito embora esse relato, transcrito na forma de trabalho intelectual, pareça um tanto radical, quer se reafirmar que nossa CTNBio apresenta de fato características de desvios em relação ao que seria uma comissão adequada de biossegurança, sendo o caso dos EGMs um exemplo emblemático para mostrar isso, com descrições gravadas das reuniões dessa comissão.

Referências

BARBOUR, R. C.; OTAHAL, Y.; RENE, E. V.; POTTS, B. M. Assessing the risk of pollen-mediated gene flow from exotic Eucalyptus globulus plantations into native eucalypt populations of Australia. *Biological Conservation*, v. 141, p. 896-907, 2008.

BEEKMAN, M.; RATNIEKS, F. L. W. Long range foraging in the honey bee. *Functional Ecology*, v. 14, p. 490-496, 2000.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. *Melhoramento de plantas*. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005.

CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. *Comunicado n. 2, de 12 de julho de 2007*. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11958.html>. Acesso em: jan. 2010.

FARNUM, P.; LUCIER, A. L.; MEILAN, R. Ecological and population genetics research imperatives for transgenic trees. *Tree Genetics & Genomes*, v. 3, p. 119-133, 2007.

GOLLE, D. P.; REINIGER, L. R. S.; CURTI, A. R.; BEVILACQUA, C. B. Melhoramento florestal: ênfase na aplicação da biotecnologia. *Ciência Rural*, v. 39, n. 5, p. 1606-1613, 2009.

HAILS, R. S.; MORLEY, K. Genes invading new populations: a risk

assessment perspective. *TRENDS in Ecology and Evolution*, v. 20, n. 5, p. 245-252, 2005.

JONES, M. E.; SHEPHERD, M.; HENRY, R.; DELVES, A. Pollen flow in *Eucalyptus grandis* determined by paternity analysis using microsatellite markers. *Tree Genetics & Genomes*, v. 4, p. 37-47, 2008.

KUPARINEN, A.; SCHURR, F. M. Assessing the risk of gene flow from genetically modified trees carrying mitigation transgenes. *Biological Invasions*, v. 10, p. 281-290, 2008.

MENDONÇA-HAGLER, L.; SOUZA, L.; ALEIXO, L.; ODA, L. Trends in biotechnology and biosafety in Brazil. *Environmental Biosafety Research*, v. 7, p. 115-121, 2008.

PACHECO, I. A.; KAGEYAMA, P. Y.; WIENDL, F. M.; BERTI-FILHO, E. Estudo da dispersão de pólen de *Eucalyptus saligna* Smith por abelhas *Apis mellifera* L. utilizando-se o radiofósforo 32P. IPEF, n. 34, p. 47-52, 1986.

POGGIANI, F. Monitoramento ambiental de plantações florestais e áreas naturais adjacentes. *Série Técnica IPEF*, v. 10, n. 29, p. 22-35, 1996.

RESENDE, M. D. V. Melhoramento de espécies perenes. In: NASS, L. L. et al. (Ed.). *Recursos genéticos e melhoramento:* plantas. Rondonópolis, MT: Fundação MT, 2001. p. 357-421.

_____. *Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes***.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

SBS. *Fatos e números do Brasil Florestal***.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2007.

SMOUSE, P. E.; ROBLEDO-ARNUNCIO, J. J.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S. C. Implications of natural propagule flow for containment of genetically modified forest trees. *Tree Genetics & Genomes*, v. 3, p. 141-152, 2007.

VALENZUELA, S.; BALOCCHI, C.; RODRÍGUEZ, J. Transgenic trees and forestry biosafety. *Electronic Journal of Biotechnology*, v. 9, n. 3, p. 335-339, 2006.

WILLIAMS, C. G.; DAVIS, B. H. Rate of transgene spread via long-distance seed dispersal in *Pinus taeda. Forest Ecology and Management*, v. 217, p. 95-102, 2005.

5 CIÊNCIA E DEMOCRACIA: O EXEMPLO DOS OGMs

Arnaud Apoteker

Greenpeace França, Seção Internacional

Quem ainda se lembra de Asilomar? Asilomar é uma pequena cidade da Califórnia, que ficou famosa na comunidade científica por ter abrigado uma reunião de biólogos moleculares que precisavam decidir por si próprios uma moratória sobre suas pesquisas. Pouco antes de ter conseguido controlar os métodos de transgenia, em 1974, o pequeno grupo de cientistas capaz de elaborar os primeiros organismos transgênicos interrogaram-se sobre as consequências potencialmente devastadoras que poderiam resultar da modificação do genoma e das propriedades dos organismos vivos. Decidiram interromper temporariamente as pesquisas com o objetivo de avaliar suas consequências potenciais e refletir sobre medidas para evitar possíveis desvios desses novos dados científicos suscetíveis de criar novas formas de vida potencialmente incontroláveis. A conferência de Asilomar é provavelmente o primeiro exemplo na história em que os cientistas duvidaram publicamente de seus próprios programas de pesquisa. Talvez fosse uma reminiscência dos debates e dos impactos causados pelo uso da energia nuclear.

Cabe ressaltar que, no domínio da biologia molecular, as descobertas e os conceitos científicos desenvolveram-se muito rapidamente, desde a descoberta da estrutura em dupla hélice do DNA por Crick e Watson em 1953. Do mesmo modo, aprofundando a estrutura dos átomos, liberamos forças incríveis, usadas, entre outras, para a criação de armas de destruição massiva. A descoberta tão rápida dos mecanismos fundamentais da organização do ser

vivo e das ferramentas que permitem alcançá-la e transformá-la podem legitimamente dar origem a novas questões temerosas.

As inquietações referentes à manipulação do ser vivo em nível fundamental, possibilitada alguns meses antes da reunião de Asilomar, eram mais direcionadas ao domínio medical e à fabricação de vírus modificados, representando grande parte da pesquisa da época. O espectro de guerras bacteriológicas às custas de vírus modificados encontrava eco nas derivações do uso do átomo para fins militares. A bomba atômica podia acarretar temores segundo os quais a biologia molecular possa servir à fabricação de bombas biológicas igualmente destrutivas. As aplicações agrícolas, a fabricação de plantas geneticamente modificadas e suas difusões em bilhões de exemplares sobre áreas consideráveis, com as interações ecossistêmicas que certamente provocariam, estavam ausentes dos debates.

A moratória de Asilomar durou um ano. A busca do conhecimento e as promessas das aplicações potenciais dessas pesquisas sobre o funcionamento do ser vivo em nível molecular, principalmente financeiras para alguns pesquisadores-empresários, eliminaram essas preocupações iniciais e acabaram com a moratória. Durante o ano no qual a moratória foi efetiva, os aspectos econômicos não foram ausentes dos debates, e as promessas de progressos consideráveis na fabricação de novos medicamentos graças às técnicas de modificação do genoma de microrganismos surgiram no domínio da saúde.

Nesse contexto, precauções técnicas contra os acidentes, em particular as condições de confinamento dos microrganismos geneticamente modificados devido ao perigo potencial destes, foram implementadas. Isto permitiu a retomada das pesquisas científicas sobre vírus e outros microrganismos geneticamente modificados, aproveitando assim dos benefícios financeiros. Paul Bert, considerado o primeiro "criador" de OGM, e que deu origem à moratória, tinha nesse tempo desenvolvido sua própria empresa de biotecnologia.

Graças a essa moratória e às medidas técnicas que ela permitiu desenvolver durante esse ano, houve uma renovação da confiança e a pesquisa sobre transgênicos recomeçou. Cabe destacar que essa moratória foi uma iniciativa interna à comunidade cientifica e esta não considerou oportuno convidar os cidadãos para participar de suas reflexões, apesar das questões éticas levantadas pela abertura desses novos campos de conhecimento. A dimensão técnica descartou a ética e achou soluções aparentemente satisfatórias. De fato, as disseminações voluntárias de OGM não faziam parte do debate, já que apenas medidas de contenção e de segurança desses organismos foram abordadas. A ideia – estapafúrdia – de disseminar organismos geneticamente modificados no meio ambiente não fazia parte do campo de reflexão dos biólogos moleculares na época de Asilomar.

Contudo, rapidamente, os interesses econômicos da indústria farmacêutica e agroquímica perceberam o potencial econômico da biologia molecular, não só no domínio da saúde, mas também no da agricultura. A universalidade do código genético deu origem à gloriosa disciplina das Ciências da Vida, que ia permitir uma aproximação inédita entre as potentes firmas farmacêuticas e os gigantes da agroquímica, com a finalidade de maximizar o uso do conhecimento e das técnicas desenvolvidas. A passagem do microscópio (os microrganismos geneticamente modificados) ao macroscópio (as plantas GM) e do meio confinado ao exterior – com as primeiras liberações planejadas das plantas transgênicas – ocorreram sem a participação da sociedade civil. Era, portanto, um segundo momento de questionamentos éticos: após a manipulação da vida em nível fundamental, surgiu a perspectiva de ver nosso meio ambiente invadido por novos organismos manipulados no nível do genoma. Em outras palavras, iniciaram-se as transformações dos campos de nosso planeta em balcões de laboratórios e da população mundial em cobaias.

As perspectivas de convergências de áreas de conhecimento diversas, abertas pelas ciências da vida, provavelmente cegaram os pesquisadores. Além disso, as promessas de aplicar na agricultura as descobertas dos setores da saúde não apresentaram nenhuma contestação, permitindo assim a emergência de um corpo técnico-científico convencido dos benefícios da agricultura transgênica em todos os centros de pesquisa sobre agricultura, bem como nas administrações públicas. A aproximação e a concentração crescentes das empresas multinacionais dos domínios da saúde e da agricultura, em particular dos gigantes farmacêuticos e agroquímicos, ampliaram suas redes junto aos centros de pesquisa e às administrações. Os laboratórios públicos de biologia molecular totalmente independentes (financeiramente) dessas firmas tornaram-se bastante raros. Enfim, devido ao sigilo de fabricação, as portas desses laboratórios onde são elaborados os produtos do porvir não são abertas ao olhar do público.

Pouco mais de três decênios passaram desde o evento considerável que foi Asilomar, marcado pelo fato de as empresas de produtos agroquímicos e de sementes conseguirem impor massivamente suas plantas transgênicas sobre boa parte do planeta, isto sendo possível unicamente pelo segredo e pela não participação da sociedade civil e dos consumidores. Portanto, as consequências dos cultivos geneticamente modificados sobre o meio ambiente, o modo de vida e a escolha do modelo agrícola, necessitam um debate público indubitavelmente maior do que o uso de OGM em meio confinado.

Quando os primeiros cultivos comerciais de plantas transgênicas iniciaram, em 1994, a sociedade civil não tinha sido informada. Os marcos regulatórios que foram implementados resultavam do trabalho de corporações político-científicas, bem distantes das preocupações dos utilizadores finais dos seus produtos – os consumidores, e bem distantes das preocupações dos cidadãos. Os novos comerciantes de "material vivo" evitaram

cuidadosamente debater os aspectos éticos dos seus novos produtos, tampouco as consequências econômicas e sociais da disseminação de sementes transgênicas patenteadas para os agricultores familiares e orgânicos. Apenas tinham sido considerados os benefícios enormes para as companhias, e era entendido que os aspectos técnicos, mais importantes que quaisquer outras considerações, não poderiam ser compreendidos pelo povo.

Foi sem o consentimento da população que as companhias agroquímicas adquiriram as companhias sementeiras do planeta, com a finalidade de possuir os recursos genéticos necessários ao desenvolvimento de variedades transgênicas, totalmente voltadas a suas especialidades químicas: variedades tolerantes aos herbicidas (as famosas plantas RR, tolerantes ao Round Up da Monsanto, por exemplo), ou que produzem seus próprios inseticidas (as plantas Bt). Essas plantas representam hoje 99% das plantas geneticamente modificadas comercializadas no mundo. Essa apropriação dos recursos genéticos por um pequeno grupo de firmas multinacionais representa um perigo maior para a segurança alimentar, sendo essas companhias detentoras da base da alimentação mundial. Adquiriram uma influência considerável que lhes permite incentivar os governos a adotar legislações pouco rigorosas, permitindo a comercialização das plantas geneticamente modificadas por meio de avaliações de risco superficiais.

A introdução dos OGMs em diversas partes do mundo esclarece as relações entre a ciência e a democracia, e mostra como essa nova tecnologia somente se impõe graças à ignorância da sociedade civil.

Nos *Estados Unidos*, a lei americana sobre os OGMs, altamente impregnada pelo pensamento das empresas de biotecnologia, recorre ao princípio da equivalência substancial para a avaliação do risco dos OGMs. Esse princípio considera que a planta transgênica é equivalente à planta não transformada, exceto para o gene

introduzido. Permite então evitar qualquer avaliação aprofundada dos impactos potenciais da planta transgênica sobre o meio ambiente e a saúde humana; analisando apenas o produto do gene introduzido, sem se preocupar com as potenciais modificações induzidas pela introdução desse gene sobre o metabolismo da planta. Além disso, a legislação americana considera que um OGM não é diferente do organismo de origem e não necessita de regulamentação específica. Essa situação resulta das relações privilegiadas existentes entre a administração americana e as empresas de biotecnologia, nas quais os dirigentes ocuparam frequentemente cargos importantes em instâncias de decisão sobre os sistemas de avaliação.

Uma cultura do risco e da submissão da natureza, da mercantilização de tudo, inclusive dos recursos vivos, uma tecnologia ainda mais favorável já que se encaixa numa lógica de industrialização da agricultura e da alimentação, com práticas adaptadas aos "grandes espaços", permitiram a adoção rápida pelos agricultores, em primeiro lugar da soja OGM, seguida do algodão e do milho. Dez anos após suas introduções, a soja, o milho e o algodão GM representam mais de 80% das áreas plantadas nos Estados Unidos. Entretanto, os cidadãos ainda não estão informados, a discussão científica é abafada e nada foi implementado para avaliar os efeitos ambientais ou sobre a saúde humana, em longo prazo, desses OGMs. A pesquisa com transgênicos é realizada quase exclusivamente por aqueles que comercializam os produtos biotecnológicos, elaborando variedades com mais performance, sem se envolver na pesquisa dos seus riscos indiretos ou diretos. Não é por acaso que diante de tal filtro sobre a informação e a pesquisa independente, 26 cientistas protestaram junto à EPA (Environment Protection Agency, o ministério dos EUA) sobre a impossibilidade de realizar pesquisas independentes sobre os OGMs, devido ao controle das firmas sobre as sementes GM por elas produzidas. Os cidadãos americanos ainda são amplamente ignorantes acerca da introdução massiva das plantas transgênicas em seu território e em sua alimentação.

São os argumentos técnico-científicos que serviram para calar a democracia e o direito de saber, proibindo de fato a rotulagem dos produtos que contêm OGM, contra a opinião da maioria dos cidadãos americanos. Ao direito de ser informado sobre a presença de OGM no seu prato e, de maneira geral, sobre o modo de produção dos alimentos, foi considerado apenas um único critério analítico: a existência ou não de equivalência substancial. Este critério é contestado por uma grande parte de pesquisadores. Nesse sentido, a história do hormônio leiteiro é altamente instrutiva. Esse hormônio, primeiro produto nascido da engenharia genética, é administrado nas vacas leiteiras com o objetivo de aumentar em cerca de 30% a produção de leite; o que pode ser considerado paradoxal quando se constatam os excedentes já existentes da produção de leite. Apesar de ter sido demonstrado que o consumo desse hormônio aumenta os casos de mamites nas vacas e a quantidade de germes no leite, bem como o aumento do fator de crescimento IGF (responsável por várias enfermidades), o hormônio GM foi autorizado. Entretanto, foi proibida a rotulagem "sem hormônio GM" aos produtores de leite que se recusaram a usá-lo, argumentando-se que o hormônio tinha sido considerado saudável pela administração, e que rotular sua ausência poderia constituir um prejuízo para aqueles produtores que o usavam. O resultado disso foi o uso massivo desse hormônio durante 15 anos. Apenas recentemente as associações de consumidores americanas obtiveram o direito de rotular o leite com "a ausência de uso" do hormônio GM, o que provocou rapidamente sua rejeição pelos consumidores, até que a Monsanto, a empresa responsável por sua elaboração, interrompesse sua produção. Nesse sentido, podemos entender a razão pela qual a indústria americana das biotecnologias se opõe de maneira tão forte à rotulagem dos OGMs nos produtos alimentares. Por outro lado, isto demonstra o quanto é importante que os consumidores americanos se mobilizem sobre essa questão, como fizeram para o leite.

A história da Argentina conta também os dissabores da aliança da economia liberal e da ciência contra a democracia. A soja GM, promovida pelas cientistas argentinos, impõe-se no território nacional em ausência de qualquer debate público, e representa hoje 99% da soja cultivada na Argentina. Devido à facilidade de uso que confere a soja GM, particularmente em relação ao controle de plantas adventícias (chamadas indevidamente de ervas daninhas) nas lavouras, por meio do uso do herbicida Roundup, ela se estende sobre 16 milhões de hectares. Isto representa mais da metade das áreas agrícolas desse imenso país, sendo a soja GM cultivada em detrimento da pecuária e das florestas. Nesse contexto, a soja GM contribuiu para modificar até a dieta alimentar da população mais pobre da argentina, para quem é sugerido consumir leite de soja para paliar o desaparecimento progressivo das outras fontes de alimentação provindas de cultivos de subsistência.

A economia argentina tornou-se totalmente dependente das exportações de soja e de seus grandes latifundiários que recorreram à faculdade da soja GM em resistir às pulverizações de Roundup para eliminar os pequenos agricultores independentes, envenenando-os literalmente por pulverizações aéreas com o herbicida total. Mais e mais ervas adventícias (daninhas) tornaram-se também resistentes ao *Roundup*, provocando o uso massivo de outros herbicidas mais tóxicos, entre os quais o 2,4D e o Paraquat. A engrenagem disparou, com os pedidos de autorização de novas variedades de soja transgênica resistentes a esses poderosos herbicidas. A Monsanto, que fomentou o uso da sua soja GM recusando-se até a recolher os *royalties* sobre suas sementes durante os primeiros anos, faz hoje uma intensiva propaganda para incentivar o uso de *cocktails* de herbicidas em lugar do glifosato, para o qual a soja é resistente. Apesar desses resultados desastrosos, a população ainda fica fora dos debates sobre a pesquisa científica e agronômica.

No **Canadá**, foi a canola GM que se expandiu em primeiro lugar no país, sem debate científico e sem informação ao público, com uma legislação semelhante àquela dos EUA. Portanto, os biólogos sabem que a canola é uma planta que se dissemina facilmente, pois produz um número considerável de sementes, que têm a vantagem reprodutiva de ficar em estado de dormência durante vários anos no solo antes de germinar. Além disso, a canola apresenta alta taxa de interfecundação com outras espécies da família das Crucíferas, à qual pertence. Nesse contexto, o risco de contaminação obrigou os agricultores orgânicos a interromper a produção da canola, não se encontrando mais canola orgânica no Canadá. A democracia encontra-se também ameaçada pelas patentes sobre as sementes, autorizadas pelas leis norte-americanas desde o desenvolvimento dos OGMs. Essas leis permitiram a condenação de Percy Schmeiser, um produtor de sementes canadense cujos campos foram contaminados por canola transgênica patenteada. A Corte Suprema canadense estimou que a canola GM identificada nas lavouras de Schmeiser era de propriedade da Monsanto e, consequentemente, o agricultor deveria ter pago *royalties* para a empresa. É o poluído que tem que pagar para o poluidor! No processo encaminhado pela Monsanto, Shmeiser foi condenado e perdeu toda a sua terra para indenizar a empresa. Este caso representa uma excelente maneira de intimidar os agricultores e obrigá-los a comprar sementes GM, não correndo assim o risco de serem contaminados.

São assim três países onde a pseudociência foi usada para validar a desinformação e a não participação do público. São de fato os três países onde os OGM desenvolveram-se mais rapidamente.

No *Brasil*, é mais uma situação de fraude e de negação da democracia. A soja GM impõe-se graças ao contrabando de sementes GM da Argentina, onde era autorizada, enquanto a liberação comercial da soja transgênica era proibida pela justiça brasileira,

principalmente pela ausência de realização de estudos de impacto ambiental. Durante 10 anos, nada foi elaborado para avaliar o impacto dos transgênicos sobre o meio ambiente. Entretanto, o governo Lula autorizou a soja ilegal para não penalizar as dezenas de milhares de agricultores do Rio Grande do Sul que já a tinham plantado e reproduzido em total ilegalidade. Foi a política do fato consumado: OGMs proibidos pela lei, autorizados através do contrabando. Desde então, os defensores da ideologia transgênica apoderaram-se da CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), instância encarregada da avaliação dos pedidos de liberação comercial das plantas e animais transgênicos. Certos membros da CTNBio, apesar de minoritarios, dificultaram a aprovação de sementes OGM, cujos impactos era mal fundamentados cientificamente. Estas exigências, consideradas como um freio na liberação das demandas das empresas, desencadearam, por parte das autoridades de tutela, uma mudança do quorum, com a finalidade de fornecer uma maioria "automática" para os defensores da biotecnologia, em lugar de obrigar as empresas a fornecer avaliações mais aprofundadas. Como resultado disto 21 plantas transgênicas já foram liberadas comercialmente, e o Brasil poderia ser o primeiro país do mundo a autorizar o plantio de um arroz GM. Cabe destacar que esse arroz é tolerante a um herbicida tão tóxico que a União Europeia quer proibi-lo a partir de 2017.

Na *Europa*, as tentativas de imposição dos OGMs chocaram-se com as resistências da sociedade civil. Nem os governos, nem os cientistas conseguiram evitar o debate público, provocado pelas associações de proteção do meio ambiente. O conceito de equivalência substancial foi rejeitado em troca de uma avaliação específica dos OGMs e a informação do público foi imposta, principalmente por meio da exigência de rotulagem dos OGMs nos produtos alimentares. Os processos europeus de avaliação do risco, apesar de serem imperfeitos, e a informação do público provocaram a rejeição dos OGMs e permitiram a emergência de novas questões e de novos campos de investigação científica, que dizem respeito,

por exemplo, à alimentação, à segurança alimentar ou às formas de agricultura orgânica.

Esse breve e parcial panorama de introdução dos OGMs nas Américas e na Europa é bastante incompleto. Mereceria ser ampliado à Ásia (o algodão GM desenvolveu-se rapidamente na Índia e na China, sem participação do público) e à África, onde as empresas de biotecnologia se instalam também contra a vontade das populações. Mas tem apenas o objetivo de ilustrar as relações entre a ciência e a democracia com o exemplo dos OGMs.

Os OGMs mostram que os "objetos" científicos e seu desenvolvimento são estreitamente relacionados com um modelo econômico (liberalismo) e técnico (agricultura industrial). Além disso, são eficientemente capazes de modificar de maneira considerável os ecossistemas e as condições de vida do planeta, com consequências irreversíveis. A ciência é então instrumentalizada em nome de interesses comerciais; num primeiro momento como álibi, por sua complexidade, para evitar a informação e a educação dos cidadãos, e, num segundo momento, a favor de regulamentações pouco rigorosas. Mas essa instrumentalização serve também, e sobretudo, para ocultar um debate ainda mais necessário, que diz respeito aos objetivos, prioridades e direcionamentos da pesquisa. Não há dúvida que o envolvimento dos cidadãos na pesquisa científica é complexo, mas é absolutamente necessário para nosso futuro comum.

6 ANÁLISE DE RISCO DAS PLANTAS TRANSGÊNICAS: PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO OU PRECIPITAÇÃO?[1]

Gilles Ferment

Conforme o Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações Biotecnológicas Agrícolas (ISAAA, 2008), as superfícies agrícolas mundiais, com plantas transgênicas, alcançaram 125 milhões de hectares em 2008, ou seja, um aumento de 10,7 milhões de hectares em relação a 2007.

O Brasil assegura a terceira posição, com 15,8 milhões de hectares plantados com transgênicos, no ranking dos maiores países produtores de plantas transgênicas, liderado, de longe, pelos EUA (62,5 milhões de hectares), seguido da Argentina (21 milhões de hectares). Esses três países somam então 80% das superfícies plantadas com transgênicos no mundo.

Apesar do ISAAA ser sistematicamente criticado pelas ONGs ambientalistas internacionais, por manipular os números fornecidos (FOE, 2009) – como instrumento de propaganda a serviço das empresas de biotecnologias –, não deixa de ser preocupante termos 2,6% das terras disponíveis para a agricultura no mundo ocupadas com plantas transgênicas, cujos impactos sobre o meio ambiente e a saúde pública são fontes de polêmicas.

De fato, em 2009, seis países europeus[2] estão sob moratória no

1 Texto baseado no artigo original "Análise de risco das plantas transgênicas: princípio da precaução ou precipitação?" publicado em *Lavouras de destruição*: a (im)posição do consenso, organizado por Althen Teixeira Filho (Pelotas: Ed. dos Autores, 2009).

2 Oficialmente, esses países são a França, a Alemanha, a Hungria, a Áustria, a Grécia e Luxemburgo. Apesar de ainda não ter sido legalmente reconhecido no nível da União Europeia, a Itália, a Polônia e a Irlanda também podem ser considerados como países livres de transgênicos. Além disso, a Suíça prolongou sua moratória sobre todos os cultivos de PGM por mais 3 anos no início de 2010.

que diz respeito ao plantio do único milho transgênico autorizado para cultivo na União Europeia, por causa das ameaças existentes sobre as comunidades de organismos não alvo. Do outro lado do Atlântico, a Academia Americana de Medicina Ambiental publicou uma nota solicitando aos médicos para "educar os pacientes a não consumir, quando for possível, alimentos transgênicos", "levar em consideração o provável papel da alimentação transgênica nos processos de doenças" e "sistematizar casos de doenças nos quais a alimentação transgênica pode ter uma responsabilidade, com metodologia epidemiológica" (AAEM, 2009, tradução livre). Será que as chamadas ONGs ambientalistas radicais e *antiprogresso*, *cientistas esquisitos* e *cidadãos rebeldes* conseguiram alimentar uma polêmica durante uma década, até os mais altos níveis da Organização Mundial do Comércio (OMC), só por pura luta ideológica? Ou será que foram realmente na vanguarda da resistência diante de um verdadeiro "golpe político-científico", hoje comprovado, e mobilizador das consciências que não querem uma natureza transformada em balcões de laboratório, nem aceitam o estatuto de cobaias?

Uma revisão do processo de análise de risco das plantas transgênicas, hoje liberadas comercialmente, tanto na escala internacional como nacional, constitui, com certeza, a base para tais esclarecimentos.

As biotecnologias, da ampliação do conhecimento científico às promessas comerciais

Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) já estão sendo usados na pesquisa científica fundamental há mais de 30 anos, notadamente via o *knockout* de genes, no objetivo de conhecer parte do papel biológico de sequências genômicas caracterizadas. Nesse contexto, os OGMs são considerados como ferramentas da biologia, cujo principal papel é a ampliação do

conhecimento científico nas especialidades recém-nascidas, que são a biologia molecular e genética. É óbvio que existem perspectivas de pesquisa aplicada, mas o todo fica restrito ao espaço dos laboratórios.

Os primeiros usos comerciais das tecnologias da engenharia genética chegaram ao mercado na forma de "proteínas-medicamentos", como produtos de síntese em OGMs. São proteínas usadas em vacinas ou em tratamentos terapêuticos, como a insulina. De fato, a produção dessas proteínas por meio de OGMs, em quantidade industrial, com custo relativamente baixo, representou um passo técnico importante para a comunidade científica. Ao mesmo tempo, permitem às biotecnologias ser associadas à noção de progresso, e os exemplos dos transgênicos terapêuticos são hoje, de forma sistemática, retomados pelas empresas de biotecnologia do domínio agrícola. Portanto, esses dois tipos de biotecnologias são dificilmente comparáveis...

Os primeiros usos comerciais de OGMs, na produção de proteínas terapêuticas, não estimularam muitas contestações na sociedade, e isto por vários motivos. Em primeiro lugar, o uso da tecnologia OGM na produção de medicamentos responde claramente a um pedido social e está destinado a uma parte da população em estado de necessidade, até cuja sobrevivência depende dessas proteínas. Os "consumidores" das novas tecnologias estão submetidos a um monitoramento médico estrito (prescrição médica, cartão de vacinação), com realização de estudos epidemiológicos. Assim, será possível detectar efeitos secundários da tecnologia sobre a saúde humana, e alertar as autoridades públicas, se necessário.

No caso das plantas transgênicas, o milho e a soja estão disseminados em cerca de 70% dos produtos alimentares do mercado, e raros são os alimentos rotulados como "contêm transgênico" ou "fabricado a partir de transgênico"[3]. Do ponto

3 No Brasil, o Decreto n. 4.680, de 24 de abril 2003, obriga a rotular os produtos "transgênicos"

de vista técnico, as diferenças entre as biotecnologias do domínio agrícola, foco deste artigo, e os transgênicos de interesse terapêutico são também significativas: nos casos das vacinas e proteínas de valor medicinal, é só o produto de expressão do transgene – chamado de proteína recombinante – que será "consumido". Os OGMs em si, ou seja, as bactérias e outros micro-organismos geneticamente modificados, que produzem as proteínas de interesse terapêutico, são descartados após o isolamento e a purificação dos seus produtos de síntese. Cabe lembrar, também, que esses OGMs são estritamente confinados em laboratórios, com uma produção em escala industrial realizada em incubadoras, ao contrário das plantas transgênicas que são liberadas no meio ambiente e podem transferir material genético para outros organismos. Essas considerações não significam que os OGMs de interesse terapêutico não apresentam riscos, mas que os riscos – e a análise destes – são diferentes em relação aos OGMs do domínio agrícola.

Paralelamente a isso, a engenharia genética está sendo usada em diversas áreas da indústria, particularmente para produzir enzimas a custo vantajoso em relação à extração e purificação dessas proteínas diretamente a partir das células animais ou vegetais, onde estão quase sempre presentes em pequenas quantidades. Fora da indústria alimentar, o setor dos detergentes e produtos de limpeza é um grande consumidor de enzimas produzidas por transgênicos. Assim, a maioria desses produtos recorre à ação de amilases, lípases e proteases para retirar a sujeira. Essas enzimas recombinantes são também produzidas por micro-organismos em incubadoras, e só o produto de expressão é usado nos processos industriais.

Contudo, no início da década 1990, um gigante do setor agroquímico, a Monsanto, decidiu aumentar a sua atuação no

(tipo saca de grãos), que "contêm transgênicos" (tipo barra de cereais) ou "produzidos a partir de transgênicos" (tipo óleo ou margarina). É só percorrer as prateleiras dos supermercados para perceber a fraca aplicação dessa obrigação legal.

domínio da agricultura, envolvendo-se, de maneira complementar, na indústria sementeira e nas biotecnologias. Pela primeira vez na história da engenharia genética, os OGMs, inteiros e com capacidade de reprodução, saem dos laboratórios para serem liberados no meio ambiente e consumidos *in natura* pela população. Consciente de que os outros produtos da engenharia genética tinham conseguido entrar no mercado sem suscitar manifestações contrárias – por ausência de consulta/debate com a sociedade civil, e que se beneficiam até de uma imagem positiva (quem pode ser contra a produção de insulina?) –, a Monsanto julgou que não deveria ser diferente para as plantas transgênicas. Faltava, entretanto, achar necessidades sociais para as plantas transgênicas e convencer os novos usuários e consumidores. Nesse sentido, uma enorme maquinação de *lobbying* e propaganda pró-biotecnologia foram lançadas e numerosas promessas invadiram os discursos políticos.

Assim, o desenvolvimento das plantas transgênicas teria como consequência a diminuição da fome no mundo, principalmente pelo aumento do rendimento por unidade de superfície, pela redução dos custos de produção e do uso de pesticidas que promovem. As populações com deficiências nutritivas se beneficiariam do consumo de plantas transgênicas biofortificadas, e as biotecnologias permitiriam cultivar qualquer planta nos ambientes salinos ou de forte estresse hídrico. Ecologicamente, as plantas transgênicas representariam também um grande avanço do desenvolvimento sustentável, considerando a maior produtividade destas e a ausência de impactos para os organismos não alvo!

Hoje, a grande maioria dessas promessas foi contraditada pelo próprio uso das plantas transgênicas, e a complexidade biológica dos seres vivos restringe a biotecnologia à transferência de características "simples". Assim, 16 anos após a introdução da primeira planta transgênica no mercado (o tomate Flv/Svr),

99% das plantas transgênicas podem ser reunidas em apenas três categorias: 1) *produzem proteína(s) inseticida(s) nas suas células* (plantas Bt); 2) *toleram*[4] *herbicida(s) totais* (plantas HT); ou 3) ambas as características. Nenhuma planta biofortificada ou tolerante aos ambientes salinos ou a estresse hídrico foi liberada em escala comercial, e suas experimentações de campo são escassas.

Ora, conforme Benbrook (2009), de 1996 a 2008, nos EUA, a adoção da soja, do milho e do algodão transgênicos resultou no uso de 144 milhões de quilos de pesticidas a mais do que se essas plantas transgênicas não houvessem sido adotadas. Além do herbicida total para o qual a lavoura é tolerante, como o glifosato associado às lavouras *roundup ready*, algumas informações revelam que as lavouras HT fomentam o uso de outros herbicidas em complemento, extremamente tóxicos. Assim, os técnicos agrônomos da universidade do estado do Ohio (EUA) recomendaram, desde 2002, o uso de 2,4-D além do glifosato nas lavouras de soja RR (LOUX & STACHLER, 2002). A matéria de Roberson (2006) confirmou que os agricultores dos EUA usavam novamente o 2,4-D e o Paraquat nas lavouras de plantas HT para eliminar as ervas ruderais[5] resistentes ao glifosato. Até mesmo a empresa de biotecnologia Monsanto recomendou em 2007 que os agricultores usassem herbicidas convencionais de pré-emergência em complemento ao glifosato (HENDERSON & WENZEL, 2007). No caso do algodão Bt na China, houve um aumento considerável de "pragas" secundárias nas lavouras (CUI & XIA, 1998; WU et al., 2002; LU et al., 2010), o que resultou na diminuição da produtividade e/ou no aumento do uso de pesticidas (XUE, 2002; WANG et al.,

4 "Tolerar" um herbicida, fisiologicamente falando, significa acumulá-lo sem desencadear a via metabólica letal normalmente ativada por esse herbicida.

5 A expressão ruderal aqui empregada é no sentido proposto por SCHNEIDER (2007) e diz respeito às espécies vegetais que se desenvolvem sem cultivo e sem cuidado humano, englobando tanto as espécies nativas (autóctones) quanto as naturalizadas. Ao contrário do termo "daninho", ruderal não tem juízo de valor e recusa a premissa falsa que qualquer planta que não seja a cultura objeto seria prejudicial, o que não corresponde à verdade dos sistemas naturais que têm como elemento inerente essencial a homeostase a diversidade.

2008). Também no Brasil estudos de campo já constataram o aumento do uso de glifosato nas lavouras de soja RR (NODARI & DESTRO, 2002; FERMENT et al., 2010), notadamente por causa do desenvolvimento de plantas ruderais resistentes. A análise das quantidades de herbicidas usados na soja nestes últimos anos, nacionalmente, como em algumas localidades, revela que o aumento do uso de glifosato, fomentado pelo desenvolvimento da soja RR, está sendo acompanhado pelos aumentos de 2,4D e de Paraquat (CONAB, 2009; SEAB-PR, 2009). Assim sendo, os 16 milhões de hectares plantados com transgênicos no Brasil não impediram o país de ultrapassar os Estados Unidos e se tornar o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (1,06 milhão de toneladas de princípio ativo), com um "consumo" assustador de 5,5 quilos por habitantes em 2009/2010 (AS-PTA, 2010).

No que diz respeito à produtividade das plantas transgênicas, a maioria dos estudos publicados indica valores menores quando comparadas às plantas não transgênicas. Elmore et al. (2001) mostraram que a soja RR cultivada nos EUA tem um rendimento 5% inferior à sua isogênica convencional. A menor produtividade das plantas transgênicas pode ser consequência da transformação genética, como efeito não esperado. Além disso, no caso da soja RR, a **yield drag** pode ser acentuada pela danificação das bactérias simbióticas associadas nas raízes das plantas – os *rhizobiums* – pelo *Roundup*, herbicida ligado às lavouras *Roundup Ready*. Exatamente porque o herbicida tem um efeito tóxico sobre estas bactérias que fazem a fixação do nitrogênio da atmosfera para a planta, esta diferença de produtividade pode ser consideravelmente aumentada (KING et al., 2001). Nesse sentido, o último relatório técnico da *União dos Cientistas Preocupados* (GURIAN-SHERMAN, 2009), numa revisão global da literatura existente sobre o tema, concluiu que as plantas transgênicas, em geral, não permitiram aumentar o rendimento operacional (nem em escala nacional ou por hectare). No Brasil, Nodari & Destro (2002) e Ferment et al. (2010) já haviam levantado a hipótese do menor desempenho

agronômico da soja RR comparativamente à soja convencional. Fato recente, várias reportagens de jornais nacionais ressaltam a menor produtividade da soja transgênica em comparação à não transgênica, e anunciam a volta dos agricultores ao cultivo da soja convencional (COSTA BUENO, 2009; FARSUL, 2009; SALGADO, 2009). Evidências divulgadas dia 13 de março de 2009 pela agência Reuters indicam que na região de Sorriso, no Mato Grosso, agricultores colheram 10 sacas de soja convencional a mais do que de soja transgênica, ambas cultivadas na mesma propriedade. Nesse contexto, essa diferença de produtividade representa o motivo principal de os agricultores dessa região (66%, segundo LEITÃO, 2009) continuarem a trabalhar com soja convencional.

De outro lado, poucas foram as pessoas realmente convencidas pela potencialidade das plantas transgênicas em diminuir a fome no mundo. Os fatos são esmagadores e bem conhecidos: sobre os 6,2 bilhões de pessoas que vivem no planeta, 1 bilhão passa fome e mais de 2 bilhões são vítimas de carências nutricionais, em proteínas, vitaminas ou minerais. Conforme Dufumier & Beauval (2006), a produção de alimento não falta em escala mundial, mas as disponibilidades alimentares são extremamente mal repartidas. O maior paradoxo é que dois terços dos seres humanos que passam fome são camponeses e pequenos agricultores. Nesse contexto, cabe perguntar quais benefícios poderão trazer as plantas transgênicas para resolver, mesmo em parte, o problema da fome no mundo. Cabe ressaltar que a maior parte das plantas transgênicas são geneticamente modificadas para acumular um herbicida sem morrer, herbicida vendido em associação com as sementes patenteadas na forma de um pacote tecnológico fora de alcance para a maioria dos camponeses e pequenos agricultores de baixa renda.

Com o tempo e os relatos dos agricultores, que fizeram e fazem uso das plantas transgênicas, diferenciou-se a parte de propaganda que foi voluntariamente misturada com as

possibilidades reais dessa tecnologia. Entretanto, é lamentável que sejam os próprios agricultores que tenham que pagar as contas da incompetência dos poderes públicos em distinguir promessas industriais de benefícios reais a serem esperados, com o desenvolvimento de plantas pesticidas, cujo mercado mundial está nas mãos de cinco empresas. Mais uma vez, a parcela da população mais frágil e pobre está sendo envolvida nas "experimentações de campo pós-liberação comercial", o que resulta em impactos socioeconômicos dramáticos.

O Comitê dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, da ONU, sente-se "particularmente preocupado de que a pobreza extrema dos pequenos agricultores, causada pela falta de terras, de acesso ao crédito e de uma infraestrutura rural adequada, foi exacerbada pela introdução de sementes geneticamente modificadas das corporações multinacionais e, em consequência, pelo crescimento dos preços das sementes, dos fertilizantes e dos pesticidas, em particular, na indústria do algodão" (ONU, 2008, tradução livre). Isto porque o algodoeiro Bt, único transgênico plantado na Índia[6] apresenta baixa quantidade de toxina Bt nas partes vegetais realmente atacadas pelas "pragas" locais (JAYARAMAN, 2005), e os agricultores precisam usar inseticidas químicos em complemento. Essa falha na tecnologia foi provavelmente responsável pelo desenvolvimento rápido de populações de insetos resistentes ao Bt no país, que foram constatadas recentemente pela Monsanto (BAGLA, 2010). Além disso, as variedades de algodões transgênicos não eram adaptadas às condições climáticas locais (JAYARAMAN, 2005), o que prejudicou mais ainda a colheita durante várias safras.

6 A berinjela Bt, após aprovação pela Comissão das Biotecnologias da Índia, sofreu uma moratória em fevereiro de 2010 por causa dos riscos que apresenta para a saúde e para o meio ambiente.

Análise de risco e (in)dependência científica

As primeiras contestações científicas da segurança das plantas transgênicas nasceram na própria pátria da Monsanto, no órgão científico encarregado da regulamentação dos alimentos e produtos químicos, a FDA (*Food and Drug Administration*). Logo, os cientistas da Divisão de Tecnologia e Química da Alimentação advertem: as plantas/alimentos transgênicos podem apresentar "aumento dos níveis de toxinas que ocorram naturalmente", "aparecimento de novas toxinas, não previamente identificadas", aumento da tendência em absorver "substâncias tóxicas do meio ambiente", como "os pesticidas e metais pesados" e "alterações não desejadas aos níveis de nutrientes". Assim, cientistas da FDA recomendam testar as plantas/alimentos transgênicos "antes da sua liberação comercial".

Entretanto, na política da FDA anunciada em 1992, bem no momento da concretização de projetos comerciais de biotecnologias no domínio da agricultura, a Agência dos EUA declara que "não tem conhecimento de nenhuma informação mostrando que os alimentos produzidos por esses novos métodos sejam diferenciados de outros alimentos em qualquer forma significativa ou uniforme" (FDA, 1992).

Mantendo sua posição no caso dos milhos transgênicos, e tentando se desresponsabilizar ao mesmo tempo, a FDA mandou, em 1996, uma carta para a Monsanto esclarecendo que "é de nosso entendimento [referente à FDA] que a Monsanto concluiu que os produtos à base de milho, derivados dessa nova variedade, não são materialmente diferentes na sua composição, segurança e outros parâmetros relevantes do milho atualmente comercializado, e que o milho geneticamente modificado não apresenta questionamento que mereça a revisão ou aprovação em pré-comercialização pela FDA". Continua ainda, "é responsabilidade da Monsanto assegurar que os alimentos comercializados pela empresa sejam seguros..." (FDA, 1996).

Cabe ressaltar que o órgão norte-americano, teoricamente encarregado da análise de risco dos transgênicos, usou a mesma linguagem nas suas 52 cartas de "consulta de segurança" enviadas para a Monsanto, desde a viabilização do primeiro projeto de liberação comercial de transgênico, o tomate Flv/Svr.

Assim, a própria empresa requerente, ao colocar os seus produtos no mercado mundial da alimentação, teve um papel-chave nas suas avaliações. Por motivos óbvios, a Monsanto declarou os seus produtos como seguros em relação ao meio ambiente e à saúde pública. Ora, a falta de independência científica e a ausência de reavaliação por especialistas não ligados à empresa no processo de análise de risco têm, como consequência, inviabilizá-lo.

Mas alguns podem pensar que desde essas considerações, que datam do meio da década de 1990, a comunidade científica independente e/ou outros órgãos de avaliação de risco resolveram pesquisar, por conta própria, os possíveis efeitos adversos da comercialização das plantas transgênicas. A carta publicada no jornal *Scientific American* em agosto de 2009, intitulada "As empresas de sementes controlam a pesquisa dos cultivos GM?", nos ensina que os "cientistas devem pedir permissão às corporações antes de publicar estudos independentes sobre cultivos geneticamente modificados", ainda hoje. Apesar de a falta de pesquisas independentes na temática dos transgênicos ter sido reconhecida numa revista científica internacional só há pouco tempo, outros acontecimentos mais antigos já indicavam as dificuldades existentes para acessar os dados brutos dos estudos de biossegurança realizados pelas empresas.

Lamentável, do mesmo modo, é o fato de que os pesquisadores, achando resultados contrários à lógica econômica mundial no assunto da transgenia e de seus impactos, sofrem atos repressivos políticos e/ou profissionais[7]. Numerosos são

7 Recentemente, a *Nature* dedicou seis páginas ao assunto, tomando como exemplo as críticas excessivas, por parte da comunidade científica, suscitadas por uma pesquisa sobre impactos

os casos de *whistleblowers*[8] que foram vítimas de campanhas de descredibilização, sem ataques diretos da fundamentação técnica na qual se baseiam esses resultados inconvenientes à visão dominante sobre o tema. Assim, grandes pesquisadores, às vezes internacionalmente reconhecidos pela qualidade de seus trabalhos na temática, viram suas equipes de laboratório diminuir, seus créditos e bolsas de pesquisa desaparecer, e até perderam seus cargos, devido à gravidade das suas descobertas que comprometiam o mercado mundial das biotecnologias. Podemos mencionar os casos do Putzai, que observou interações genéticas entre genes de lectinas e o transgene de batata GM; Malatesta, por seus resultados de testes crônicos de toxicidade com ratos; mas também Losey, que fez explodir a polêmica sobre os impactos do Bt sobre a fauna não alvo; e Quist & Chapela, que descobriram a contaminação das variedades de milhos crioulos no México. Recentemente, o pesquisador argentino, Dr. Carrasco, da Faculdade de Medicina da Universidade de Buenos Aires (UBA) e do Conselho Nacional de Investigações Científicas e Técnicas (Conicet), está sofrendo uma forte campanha de difamação por ter concluído que "o agrotóxico básico da indústria da soja [o Roundup Ready] produz malformações neuronais, intestinais e cardíacas, mesmo em doses muito inferiores às utilizadas na agricultura". Cabe observar, de passagem, que os cientistas que alegam serem os riscos dos transgênicos assuntos para especialistas, querendo afastar a sociedade civil das decisões, são frequentemente os mesmos que tentam descreditar os colegas que apontam informações de biossegurança.

ambientais do milho Bt (WALTZ, 2009).

8 Termo inglês para designar pessoas que descobrem elementos considerados ameaças para o homem, a sociedade ou o meio ambiente, e decidem levá-los ao conhecimento público, frequentemente sem o consentimento da hierarquia. Nos EUA, os *whistleblowers* são juridicamente protegidos pelo Whistleblowers Protection Act de 1994.

Análise de risco: apreciação científica ou decisão política?

Com o desenvolvimento das plantas transgênicas, e as polêmicas e controvérsias científicas associadas, as nações e organizações internacionais responderam à necessidade de elaborar marcos regulatórios de biossegurança e conduzir a análise do risco. Quer sejam nacionais, supranacionais (caso da UE) ou internacionais (OMC, por exemplo), esses marcos regulatórios quase sempre montam comissões científicas, porém, cujo papel institucional pode ser bastante diferente.

A avaliação do risco, como disciplina científica, consiste em uma apreciação científica visando quantificar e qualificar os riscos para a saúde e para o meio ambiente, ligados à liberação comercial de um transgênico. De outro lado, a análise do risco na sua globalidade (que inclui a avaliação do risco) remeterá a uma decisão política que leva em conta, obrigatoriamente, elementos econômicos e sociais (FERMENT, 2008).

Nos países da União Europeia, as decisões de liberação comercial são tomadas ao nível europeu, apesar da participação das comissões nacionais de avaliação do risco no processo. A EFSA (Autoridade Europeia da Segurança Alimentar), também, como comissão de avaliação do risco europeia, é apenas consultiva e limita-se a dar opiniões científicas. As decisões de liberação comercial de transgênicos são tomadas por responsáveis políticos, representados pelos membros da Comissão Europeia e/ou pelo Conselho de Ministros do Meio Ambiente. Mesmo no caso de liberação planejada, como teste de campo, a decisão final cabe aos ministros do Meio Ambiente e da Agricultura do país onde será feita.

No Brasil, a análise do risco dos transgênicos está sob responsabilidade da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), composta na sua maioria de especialistas em ciências

da saúde humana, animal e vegetal, bem como de especialistas representantes de Ministérios e, desde 2005, de representantes da sociedade civil. A lei de biossegurança de março de 2005 estipula que os membros da CTNBio são nomeados por suas competências científicas em diversos terrenos (e sem levar em conta as competências políticas, quando houver); contudo, por outro lado, ela lhes outorga, igualmente, a legitimidade para autorizar ou não a liberação comercial de transgênicos no território nacional.

A "pseudociência" do princípio da equivalência substancial

Nos EUA, a FDA desistiu do seu papel de análise de risco das plantas transgênicas, usando como justificativa, apesar de não representar sua posição técnica interna, que essas não eram diferentes das não transgênicas. A noção de equivalência substancial, como designada nessa época, transformou-se então num princípio que se expande nas esferas dos órgãos de avaliação de risco, nacionais como internacionais. Assim, para a Organização das Nações Unidas, via Organização Mundial do Comércio e o Codex Alimentarius (OMS/FAO), a equivalência substancial entre uma planta transgênica e uma convencional permite poupar uma análise de risco complexa e rigorosa.

O princípio da equivalência substancial é baseado na comparação quantitativa de alguns componentes biológicos da planta transgênica com a não transgênica sem que sejam, às vezes, da mesma variedade. Valores dentro dos "padrões internacionais" permitem concluir que essas plantas são iguais, com exceção da(s) característica(s) inserida(s) por transgenia, e, deste modo, que as plantas transgênicas não apresentam mais riscos que as convencionais. É evidente que esse princípio foi rapidamente descreditado pelos cientistas independentes, e até qualificado de "pseudociência" (MILLSTONE, 1999; PUSZTAI, 2002).

De fato, o princípio da equivalência substancial pode ser qualificado como uma adaptação política de um dos pilares da transgenia: um gene, que codifica para uma proteína que irá realizar uma função. Essa visão reducionista de "programação genética" dos organismos está enfraquecida constantemente pelo avanço do conhecimento científico nas áreas de biologia molecular e genética. Torna-se até irônico que uma tecnologia que tende a ser imposta à sociedade civil na designação de "alta tecnologia" seja baseada num conceito genético "ultrapassado" (PORTIN, 2002).

Já o gene em si está longe de ser totalmente entendido. Na maioria dos casos, não se sabe de forma exata onde inicia e termina. Existem sequências regulatórias da expressão do chamado gene distante de milhares de pares de bases do promotor[9]. De outro lado, alguns "genes" são dependentes de dezenas de promotores. Um recente trabalho monumental de geneticistas norte-americanos e europeus (ENCODE, 2007) coloca em dúvida o que se tinha até então considerado consolidado sobre o funcionamento do genoma e apresenta uma questão que já era considerada resolvida há meio século: o que é um gene?

Nesse sentido, uma forte consolidação das provas científicas foi dada pelo sequenciamento do genoma humano. Descobriu-se que ele está constituído por aproximadamente 30.000 sequências genômicas e dez vezes mais de proteínas (COMMONER, 2003). Além disso, já foi encontrada uma sequência genômica que codifica mais de 38.000 proteínas, no caso da Drosófila (SCHMUCKER & FLANAGAN, 2004).

Em relação à "função" das sequências genéticas, ou chamados genes, não existe regra. Um bom exemplo para ilustrar a complexidade do vivo é o caso da sequência genômica que codifica, entre outros, para a aromatase, hormônio-chave na

9 Em biologia, o promotor é uma região de DNA que facilita a transcrição de um gene ou vários genes. É geralmente aceito que os promotores são localizados perto dos genes que eles regulam.

reprodução dos mamíferos. Se esse hormônio é sintetizado em quantidades normais, ele vai estimular o ciclo reprodutor na fêmea; e, se sua expressão ficar muito forte, ele vai bloquear esse ciclo. Em função da sua expressão, esse hormônio pode ter um efeito e seu contrário! Produtos dessa sequência genômica podem ser encontrados fora dos órgãos sexuais, como no cérebro, nos ossos e na pele, com funções diferentes (SÉRALINI & MOSLEMI, 2001). Num contexto global, em escala do organismo, cada produto de cada sequência genômica poderá interagir com outros produtos de outras sequências genômicas para resultar em efeitos biológicos.

No caso dos OGMs, várias plantas "substancialmente equivalentes" e já comercializadas mostraram diferenças significativas em relação a alguns elementos de composição e metabólicos com seus isogênicos[10] não transgênicos (MAGG et al., 2001; HASSEL & SHEPARD, 2002; LUMBIERRES et al., 2004). No caso dos milhos transgênicos, por exemplo, podemos citar diferenças na taxa de lignina (SAXENA & STOTZKY, 2001), informação de grande importância na avaliação de risco à saúde humana e animal, e também diferenças nas proporções de carboidratos solúveis e no *ratio* carbono-nitrogênio nas folhas (ESCHER et al., 2000), cujas consequências, a curto como a longo prazo, são desconhecidas e não estudadas.

De um lado, essas informações ressaltam a necessidade de considerar a "ecologia dos genes" como ponto-chave da avaliação do risco das plantas transgênicas, no entendimento de que a regulação das funções metabólicas dos organismos vivos é assumida por várias redes complexas de sequências genômicas interdependentes, em interação permanente com os fatores ambientais. De outro lado, dão a ideia de como o "golpe político-científico" tentou se impor nos processos de análise do risco das plantas transgênicas, em nome da biossegurança.

10 O genoma de uma planta transgênica difere daquele de uma planta isogênica não transgênica, unicamente pela presença do transgene.

Avaliação do risco e rigor científico

Basicamente, a avaliação do risco das plantas transgênicas está dividida em três partes:

- avaliação da construção genética;

- avaliação dos possíveis impactos ambientais;

- avaliação do potencial toxicológico e alergênico da nova planta.

Por vezes, o desempenho agronômico da planta transgênica faz parte da avaliação do risco.

Apesar de esta divisão não levar em consideração as interações entre a "qualidade" do meio ambiente e da saúde pública, nem os efeitos inesperados da transferência de material genético estrangeiro sobre os processos biológicos dos seres vivos, existe uma utilidade prática. Entretanto, os impactos socioeconômicos das plantas transgênicas estão sistematicamente excluídos da avaliação do risco, enquanto devem ser incluídos como itens de biossegurança. A contaminação de variedades crioulas por transgenes pode resultar, por exemplo, numa perda de agrobiodiversidade, com impactos diretos sobre a soberania alimentar da nação (FERMENT et al., 2009; FERNANDES et al., 2010).

Além disso, as plantas transgênicas foram desenvolvidas para serem usadas no modelo da revolução verde, no sentido que estão adaptadas aos sistemas monoculturais, com uso intensivo de pesticidas e fertilizantes químicos. Assim, o caso da experiência da Argentina, onde pesquisadores se dedicaram ao tema, mostra que o desenvolvimento das variedades de soja transgênica resultou na aceleração da concentração da propriedade da terra e na expulsão dos pequenos agricultores (ALTIERI & PENGUE, 2005). Naquele país, a expansão da soja (as superfícies cultivadas aumentaram 126% em dez anos) deu-se, em grande parte, em detrimento das

culturas de sobrevivência e da produção leiteira. Um balanço socioeconômico ainda não foi realizado no Brasil, mas é provável que algumas observações nesse mesmo sentido se desenhem.

Mesmo que o princípio da equivalência substancial tenha sido rejeitado pela maioria da comunidade científica, ele ainda conserva um papel importante na avaliação do risco das plantas transgênicas. Assim, uma vez que as plantas transgênicas são consideradas iguais às não transgênicas, basta adicionar estudos de bioensaios sobre alguns organismos não alvo e alguns testes de toxicidade sobre camundongos para declarar definitivamente a segurança do OGM. Já foi mencionado o caráter reducionista de uma avaliação do risco que reconhece o princípio da equivalência substancial, mas pior é que os estudos complementares exigidos sofrem perigosamente de falta de rigor científico.

Em teoria, a avaliação do risco ambiental deveria englobar todos os riscos para a biocenose e para o biótopo dos ecossistemas, naturais e seminaturais, a serem impactados pelo cultivo da planta geneticamente modificada, segundo várias escalas espaço-temporais. Ora, na prática, grande parte da avaliação do risco ambiental focaliza-se apenas sobre os impactos diretos do consumo das proteínas transgênicas por organismos não alvos (ONAs[11]). Como sempre anunciado pelas empresas de biotecnologias desde os primeiros projetos de liberação comercial de plantas Bt, as proteínas Bt seriam "específicas" aos insetos pragas das lavouras, e os ONAs não sofreriam significativamente com o consumo das toxinas inseticidas. Assim, as proteínas Cry1 (do milho Mon 810, por exemplo) e Cry3 causariam a morte apenas dos lepidópteros e coleópteros pragas do milho, respectivamente. Todavia, o caso da borboleta Monarca, investigado por Losey et al. (1999) e confirmado por Dively et al. (2004), entre outros, mostrou que a especificidade molecular das proteínas Cry era permeável, sobretudo na mesma ordem taxonômica. Desde 1999, a borboleta

11 Essa avaliação é realizada em laboratório, por meio de bioensaios.

Monarca está sistematicamente incluída nos bioensaios de avaliação do risco das plantas transgênicas.

Entretanto, o que era menos esperado, e ainda não é totalmente entendido, é que essa "especificidade" comumente aceita apresenta simplificações cientificamente cautelosas, deixando assim espaço para incluir na avaliação do risco das ONAs espécies filogeneticamente distantes das espécies ditas alvos. Uma revisão da literatura científica sobre a especificidade das proteínas Cry feita por Hilbeck & Schmidt (2006) ressalta também que o modo de ação relativo à relação toxina-hospedeiro merece mais pesquisa. Exemplos contradizendo essa especificidade *sensu stricto* estão aparecendo muito frequentemente na literatura científica, com proteínas Cry3Aa/Bb afetando negativamente alguns lepidópteros (HUSSEIN et al., 2005 e 2006; DEML et al., 1999), além dos coleópteros supostamente únicos alvos dessas toxinas Bt; e proteínas Cry1Ab/Ac afetando negativamente alguns coleópteros (DUTTON et al., 2002; SCHMIDT et al., 2009), além dos lepidópteros supostamente únicos alvos dessas outras toxinas Bt. Ora, é sistemática a referência a essa especificidade de ação para desacreditar a necessidade científica de investigar os efeitos das proteínas Bt sobre ONAs diversos.

Mas atrás dessa discussão técnica sobre o grau de especificidade molecular das toxinas inseticidas Cry esconde-se um grande mau entendimento da complexidade biológica das comunidades de organismos. De fato, a noção de "especificidade" das proteínas Bt sintetizadas em plantas transgênicas deve ser interpretada na sua conotação ecológica, ou seja, ser representativa dos efeitos letais e subletais, mas também das possíveis alterações do *fitness*, do desenvolvimento ou do comportamento das espécies, causadas por essas proteínas. Esses efeitos e alterações podem ser ligados ao consumo direto e/ou indireto dessas toxinas, mas podem resultar também de perturbações de outras relações tróficas como o parasitismo, a cooperação ou a simbiose. Assim, não

pode ser considerada como "específica" uma toxina que mataria diretamente uma só espécie, mas afetaria ao mesmo tempo várias outras espécies que dependeram dessa primeira espécie.

Organismos não alvo predadores, detritívoros e parasitoides de consumidores primários (ou herbívoros) podem ser afetados pelas toxinas e merecem ser incluídos na avaliação do risco. Quando se trata de ingestão direta, os organismos herbívoros são os primeiros concernidos. Entretanto, vários trabalhos científicos (GODFRAY, 1994; HAGEN, 1986; WEISER & STAMP, 1998) mostram que alguns artrópodes predadores, quando o número de presas se reduz, complementam a alimentação com partes de plantas e pólen, ingerindo também diretamente as toxinas Bt. Cabe ressaltar que esta situação se mostra comum em agrossistemas de monocultura intensiva, do tipo a que se destinam as plantas transgênicas. Quando diz respeito a uma ingestão indireta, refere-se ao consumo por predadores de presas que já consumiram toxinas Bt.

De modo geral, é conhecido que as toxinas acumulam-se ao longo da cadeia alimentar. Assim, no que diz respeito às proteínas Bt, estudos mostram que a concentração de toxinas em aranhas, outros predadores e herbívoros não alvos pode alcançar, e mesmo ultrapassar, as concentrações de toxinas sintetizadas na própria planta Bt (DUTTON et al., 2002; HARWOOD et al., 2005; OBRIST et al., 2005 e 2006). Esse fato permite pelo menos uma transferência das proteínas Bt ao longo da cadeia alimentar, se não houve acumulação. Na verdade, Hilbeck et al. (1998a e 1998b) já tinham mostrado que mesmo os herbívoros aparentemente não afetados pelas proteínas Bt ingeridas quando consomem planta Bt podem passar as toxinas para os seus inimigos naturais, numa forma mais ou menos processada.

De outro lado, a ingestão indireta pode ser feita por vias não alimentares, como no caso das aranhas que reciclam suas teias (VOLKMAR & FREIER, 2003). Apesar de uma parte dessas

aranhas poder acumular proteínas Bt em seu organismo, não fica muito claro se podem existir efeitos tóxicos fisiológicos ou comportamentais (LUDY & LANG, 2006). Os parasitoides dentro de larvas de lepidópteros poderiam sofrer também com o consumo de toxinas Bt por seus hospedeiros (AGRAWAL, 2000). Além disso, algumas vespas parasitoides podem ter suas populações gravemente afetadas nas áreas de grande concentração de milho Bt, por causa da falta do seu hospedeiro natural (MANACHINI & LOZZIA, 2004). Isto pode resultar em infestações importantes das lavouras Bt e não Bt (vizinhas) por insetos hospedeiros cujos parasitoides naturais desapareceram (SISTERSON & TABASHNIK, 2005).

Nesse contexto, cabe aos órgãos de avaliação do risco escolher espécies indicadoras que ingerem diretamente ou indiretamente (via cadeia alimentar) as toxinas Bt, mas, também, que possuem uma relação ecológica (trófica entre outras) com os organismos vítimas das proteínas Bt. Ora, conforme O'Callaghan et al. (2005), as espécies testadas em bioensaios foram selecionadas para justificativas de praticidade, como a facilidade de mantê-las em condições de laboratórios, o que resulta numa extremamente baixa representatividade do risco real dos cultivos Bt para os ONAs. Cabe apresentar aqui o exemplo da Alemanha, que possui listas de 79 espécies de borboletas (FELKE & LANGENBRUCH, 2005) e 200 espécies de vespas e abelhas (ECKERT et al., 2005) cujas populações estão em contato com as culturas de milho Bt. Elas são classificadas em diferentes níveis de ameaças em função de suas características ecológicas e espaço-temporais, dirigindo assim os estudos de avaliação do risco sobre as espécies mais adequadas. Um trabalho similar foi realizado no Japão com objetivo de determinar a vulnerabilidade/exposição dos lepidópteros ameaçados de extinção e considerados como vulneráveis (MATSUO et al., 2002). Da mesma forma, um estudo de impacto ambiental na Inglaterra, desenvolvido ao longo de três anos, usou grupos de invertebrados e plantas identificados como sensíveis às mudanças de manejo de

lavouras, a fim de estudar o comportamento destes em resposta a adoção de plantas transgênicas HT – Tolerantes a Herbicidas (FIRBANK et al., 2003; SQUIRE et al., 2003).

Com essas considerações, batemos de frente com a falta de rigor científico da CTNBio. Responsável pela liberação de plantas pesticidas sobre milhões de hectares no país que possui uma das maiores biodiversidades do mundo, a CTNBio não conhece quais organismos não alvos são susceptíveis de serem ameaçados por essas novas plantas... Após a liberação comercial de 12 plantas transgênicas no país, nenhuma das espécies inscritas na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção foi avaliada em bioensaios, tampouco uma espécie nativa ecologicamente importante. Os artrópodes não são os únicos organismos não alvo a deixarem de ser avaliados adequadamente. Com fé na pertinência científica dos estudos apresentados pelas empresas de biotecnologia, um bioensaio de 5 dias com *Colinus virginianus* (espécie de ave basicamente de ambiente florestal, e não agrícola, e que não vive no Brasil) basta para que a CTNBio conclua que as 1.800 espécies de aves brasileiras não serão afetadas pelas plantas transgênicas Bt.

No que diz respeito a (não) avaliação dos ONAs em sistemas de plantas HT ("Tolerantes" a Herbicidas), a situação é ainda mais preocupante. Os herbicidas à base de glifosato (entre os quais o Roundup), cujos usos são fomentados pelos cultivos RR, espalham-se nos rios e são extremamente tóxicos para a fauna aquática e semiaquática (FOLMAR et al., 1979; SOPINSKA et al., 2000; RELYEA, 2005a, 2005b e 2005c; SOSO et al., 2006; SPARLING et al., 2006). Mas nenhum estudo sério e independente foi realizado para conhecer os impactos de 10-12 anos de cultivo de soja RR sobre as comunidades de anfíbios e peixes de água doce do Brasil. Em paralelo, esses herbicidas totais, e o *Roundup* em particular, não poupam a fauna terrestre, apresentando efeitos tóxicos sobre diversos tipos de organismos (GIESY et al., 2000; SANTILLO et al.,

1989); e suas aplicações sistemáticas em pós e pré-emergência nas culturas desregulam totalmente os equilíbrios ecossistêmicos das comunidades faunísticas e florísticas das lavouras (STRANDBERG et al., 2005; BOHAN et al., 2005; WATKINSON et al., 2000) e dos ambientes arredores (HAUGHTON et al., 2001).

O rigor científico usado na avaliação do risco para os impactos tóxicos e alergênicos potenciais das plantas transgênicas, apesar de se referir diretamente à saúde publica, também está longe de ser satisfatório (SPIROUX DE VENDÔMOIS et al., 2009). O argumento mais usado pelas empresas de biotecnologia em relação à segurança dos transgênicos, e retomado à vontade pelos órgãos de avaliação de risco, inclusive a CTNBio, é o "longo histórico de uso seguro". Entretanto, cabe analisar a sua fundamentação. Se nenhum efeito adverso foi observado durante esses 10 anos de consumo de plantas transgênicas nos Estados Unidos, provavelmente é porque não existem pesquisas epidemiológicas comparando um grupo controle de pessoas que consomem transgênicos há vários anos (ou várias gerações) com um grupo controle que nunca consumiu transgênicos. A principal justificativa para isto, além da falta de vontade política em financiar estudos epidemiológicos, é que os produtos elaborados com matéria-prima transgênica não estão segregados nos maiores produtores mundiais de soja e milho. Assim, fica quase impossível consumir livre de transgênicos nesses países... Em relação a esse argumento do "longo histórico de uso seguro" dos transgênicos, fica difícil diferenciar a falta de rigor científico da manipulação da opinião pública! De passagem, cabe ressaltar que esse argumento foi sistematicamente aceito pela CTNBio como justificativa para dispensar a realização de estudos de toxicidade multigeracional, exigidos pela Resolução Normativa n. 5, que define as informações necessárias para a avaliação do risco das plantas transgênicas desde 2008 (CTNBio, 2008).

De outro lado, os estudos de toxicidade e alergenicidade

exigidos por alguns órgãos[12] de avaliação de risco são vítimas de numerosas cautelas científicas: metodologia simplificada, prazo extremamente reduzido, amostragem não adequada, potência dos testes estatísticos insuficiente, análise estatística não representativa dos efeitos biológicos...

Para ilustrar a falta de rigor científico nos estudos apresentados pelas empresas (e cegamente aprovados pela maioria dos órgãos de avaliação do risco) em relação aos efeitos toxicológicos das plantas transgênicas, não há nada melhor que transcrever um trecho do livro "OGM: tudo ficou claro", escrito por Christian Vélot, pesquisador francês em genética molecular e doutor em Biologia. O contexto desta citação diz respeito a uma reavaliação independente realizada pelo Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenheira Genética (Criigen), e publicada em revista científica internacional, em relação ao milho transgênico Bt MON 863 (SÉRALINI et al., 2007).

> Essa reavaliação independente, que foi publicada em 2007, evidencia sinais de toxicidade hepática e renal nos ratos alimentados por esse OGM: sobre os 58 parâmetros medidos pela Monsanto, todos que foram alterados dizem respeito ao funcionamento dos rins ou do fígado, que – como por acaso – são os dois principais órgãos de desintoxicação. Os especialistas da Monsanto tinham considerado que a variação desses parâmetros não era biologicamente significativa, com o pretexto de que não era a mesma nos dois sexos!
>
> De fato, os machos e as fêmeas que tinham ingerido o OGM (em comparação aos machos e fêmeas que tinham comido o mesmo milho não transgênico) tiveram reações diferentes: as fêmeas apresentam aumento – podendo chegar até 40% – dos triglicérides no sangue, os machos não; as fêmeas apresentam aumento da glicemia (taxa de açúcar no sangue), os machos não; as fêmeas apresentam aumento do tamanho do fígado, os machos não; os machos apresentam diminuição do tamanho dos rins, as fêmeas não; os machos apresentam diminuição de 30% das excreções urinárias de fósforo e de sódio, as fêmeas não...

12 Inclusive a CTNBio, via sua Resolução Normativa n. 5.

> Então, vocês já entenderam, não precisa se preocupar! Além disto, a Monsanto não tinha analisado estatisticamente as variações de peso dos animais. Ora, a reavaliação independente revelou que as fêmeas têm tendência a ganhar peso (3,7% de aumento de peso), enquanto os machos têm tendência a emagrecer (3,3% de perda de peso). Se a Monsanto tivesse realizado este estudo, teria provavelmente concluído que tudo está certo, porque o emagrecimento dos machos compensa o aumento de peso das fêmeas! Um homem que tem a cabeça no forno de micro-ondas e os pés num bloco de gelo só pode ser saudável, porque a temperatura no umbigo está boa! (VÉLOT, 2009 – tradução livre).

Apesar do tom humorístico usado por esse pesquisador, as denúncias da falta de rigor científico são fortes e as informações fornecidas preocupantes: qualquer toxicólogo sério teria apontado e exigido verificações em perturbações dos hormônios sexuais, que por definição não são os mesmos nos dois sexos...

Paralelamente, a maioria dos estudos não elaborados pelas empresas de biotecnologias mostra resultados alarmantes, e recomendam mais pesquisas. Um estudo recente, único por ter estudado a toxicidade crônica do consumo de uma planta transgênica sobre quatro gerações de camundongos, foi realizado em 2008 por pesquisadores do Ministério da Saúde da Áustria (VELIMIROV et al., 2008). De 24 pares de camundongos alocados no grupo controle (alimentadas com milho não transgênico) e aqueles alocados no grupo de milho transgênico (NK 603xMon 810), todas as fêmeas do primeiro grupo (100%) procriaram quatro vezes. No grupo alimentado com o milho transgênico, o número de filhotes declinou com o tempo. Na quarta cria, só 20 fêmeas procriaram. O número médio de filhotes nascidos foi sempre menor no grupo de fêmeas alimentadas com o milho transgênico, mas não estatisticamente significativo antes da terceira procriação. Além disso, os autores constataram que as fêmeas tratadas com milho transgênico sempre procriaram filhotes de menor tamanho quando comparados àqueles nascidos de fêmeas alimentadas com milho não transgênico.

Cabe insistir sobre o fato de que os estudos crônicos, com prazo superior a 3 meses, são extremamente raros na literatura científica. Além disso, a realização de testes de toxicidade sobre vários modelos animais é necessária para assegurar uma boa representatividade desses testes e extrapolar os resultados obtidos no modelo humano. A legislação europeia (Diretiva 91/414) exige que os pesticidas passem por testes toxicológicos com três espécies animais (inclusive o camundongo e o rato) durante três meses, completados por testes de um ano com uma dessas espécies e testes de dois anos com ratos. Considerando que 98% das plantas transgênicas são plantas pesticidas[13], como explicar que estudos de duas semanas com ratos permitem concluir a propósito de suas seguranças toxicológicas? De passagem, lembramos que o histórico trágico da talidomida e de seus impactos sobre os fetos está ligado, entre outros, ao fato de que só dois modelos animais foram usados nos testes de pré-liberação comercial.

No caso da soja Roundup Ready, que se beneficia, portanto, do maior "histórico de uso seguro", existem também estudos independentes, e publicados em revistas científicas internacionais, mostrando genotoxicidade no consumo da soja transgênica, provavelmente devido ao herbicida usado em associação com ela. Esses estudos com ratos alimentados com soja GM durante 8 meses, com a utilização do glifosato, mostraram anomalias da transcrição nuclear nos hepatócitos (MALATESTA et al., 2002a), no pâncreas (MALATESTA et al., 2002b) e nos testículos (VECCHIO et al., 2004) durante o consumo. De fato, Gasnier et al. (2009) demonstraram que pequenas quantidades de herbicidas à base de glifosato eram responsáveis por efeitos citotóxicos, genotóxicos e de perturbação endócrina em células humanas. Os primeiros efeitos tóxicos apareceram na concentração de 5 ppm, e perturbações endócrinas a partir de 0,5 ppm, ou seja, uma quantidade 800 vezes menor do que o limite de resíduo de glifosato permitido em alguns cultivos dos EUA.

13 Porque acumulam herbicida sem morrer ou produzem inseticida nas suas próprias células.

Numerosas críticas poderiam ser feitas também no que diz respeito à avaliação do potencial alergênico dos transgênicos. Na maioria dos casos, a ausência de similaridade (em relação à sequência de aminoácidos) da proteína transgênica com proteínas conhecidas por terem um potencial alergênico, agrupados numa base de dados obviamente incompleta, basta para considerar a ausência de riscos de reação imune. Ora, essa metodologia desconsidera totalmente os possíveis efeitos não esperados da transformação genética, como a produção de novos alergenes pelo OGM, uma modificação na configuração espacial das proteínas ou diferenças nos processos pós-translacionais das proteínas. Nesse sentido, o melhor exemplo disto, publicado também em revista científica internacional, é o estudo de Prescott et al. (2005). Utilizando um teste avançado (MALDI-TOF), os autores comprovaram que respostas alergênicas podem estar relacionadas ao OGM em si, e não ao transgene considerado isoladamente, por causa de mecanismos biológicos que ocorrem nas plantas após a transformação genética (glicosilação, nesse caso).

Cabe ressaltar que a ervilha GM estudada teria passado com sucesso nos testes de alergenicidade "clássicos", com comparação em um banco de dados de proteínas alergênicas conhecidas, e teria sido declarada como segura para o consumo humano.

A gravidade da situação foi resumida recentemente por Domingo (2007), que analisou toda a literatura científica publicada sobre os riscos para a saúde do consumo de transgênicos e concluiu com a pergunta seguinte: "onde está a evidência científica demonstrando que plantas/alimentos geneticamente modificados são toxicologicamente seguros?".

Na maioria dos casos estudados pelas comissões de avaliação do risco, que tratam do risco para a saúde humana e animal ou para o meio ambiente, *o material usado nos testes não é representativo das condições reais de uso (nem de consumo) dos transgênicos pelos seres humanos e outros organismos não alvos.*

O primeiro exemplo diz respeito aos testes de toxicidade realizados com os transgênicos tolerantes aos herbicidas. De modo geral, as empresas de biotecnologia encaminham para as comissões de avaliação do risco um estudo de toxicidade muito simplificado. Dois grupos de ratos estão alimentados durante um tempo determinado (na quase totalidade dos casos inferior a 90 dias), sendo um grupo chamado de controle, que consome a variedade não transgênica, e um grupo chamado de teste, que consome a variedade transgênica. Após o tempo da experimentação, os ratos são sacrificados e vários parâmetros biológicos são comparados. Se não aparecem diferenças estatisticamente e/ou biologicamente significativas, pode ser concluído que a variedade transgênica não apresenta mais riscos toxicológicos que a variedade não transgênica. Mas qual é a representatividade da análise do grupo de ratos teste, considerando que ele consumiu um transgênico, geneticamente modificado para acumular herbicida sem morrer, que não foi cultivado com o uso do herbicida em doses recomendadas?

Diante desse absurdo, os órgãos de avaliação do risco têm a resposta: os riscos ligados ao uso de herbicida não dependem deles, mas das instâncias de controle dos pesticidas[14]. Além da desonestidade dessa resposta em não reconhecer que um transgênico HT será obrigatoriamente[15] cultivado (e consumido) com o herbicida total associado, pelo menos nas doses recomendadas, há também desconsideração de elementos técnicos.

Já, a tolerância conferida na planta pela modificação genética permite a aplicação de herbicida total em datas próximas da colheita (DUKE et al., 2003), resultando num acúmulo de agrotóxico importante no momento do consumo. Não é por acaso que o Limite Máximo de Resíduo (LMR) do glifosato na soja passou

14 A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), no caso do Brasil.

15 Qual agricultor vai comprar sementes caríssimas para não usar suas propriedades?

de 0,2 mg/kg a 10 mg/kg (ou seja, um aumento de 50 vezes!), pouco tempo após a introdução da soja transgênica tolerante aos herbicidas à base de glifosato (AEN Paraná, 2006). O mesmo cenário está ocorrendo com o LMR no milho transgênico.

De outro lado, a modificação genética pode induzir a degradação metabólica dos pesticidas, diferentes nas plantas transgênicas e nas plantas convencionais (DROGE-LASER et al., 1994; MULLER et al., 2001).

No caso da avaliação das plantas transgênicas Bt, há também interrogações sobre o rigor científico aplicado na avaliação do risco. A maior delas diz respeito à representatividade de bioensaios ou outros testes de biossegurança, nos quais a proteína Bt usada não foi diretamente isolada e purificada da planta transgênica em avaliação. Na maioria das vezes, as empresas recorrem às proteínas Bt nativas das bactérias *Bacillus thuringiensis* ou às proteínas Bt recombinantes, sintetizadas em micro-organismos.

Em geral, uma sequência genômica restrita, tipo um transgene, codifica para a ordem na qual os aminoácidos devem suceder-se para formar a estrutura primária de uma proteína. Entretanto, o (trans)gene tem pouca importância na maneira em que as proteínas devem dobrar-se no espaço, ou seja, na sua conformação espacial (estruturas secundária e terciária). De fato, a conformação espacial da proteína, e especialmente a sua estrutura secundária, depende do ambiente celular, isto é, do pH, da concentração em sal, da força iônica, da viscosidade etc., na célula em que o transgene está traduzido em proteína. Ora, o ambiente celular de uma bactéria, tipo *E. coli*, é bem diferente do ambiente celular de planta. Nesse contexto, cabe ressaltar que algumas doenças a príons (doença da vaca loca, doença de Creutzfeldt-Jakob, tremor epizoótico do ovino) são unicamente ligadas a um defeito de dobramento de uma proteína: a estrutura primária da proteína não está afetada! (LIBERSKI & BROWN, 2007; UNTERBERGER & VOIGTLÄNDER, 2007). Além disso, mesmo

dobrada corretamente, a proteína pode ser objeto de modificações pós-translacionais, como a adição de açúcares (glicosilação), de fosfato (fosforilação), de novos grupos funcionais (grupos heme, acetato ou sulfato), de cadeias de carboidratos e/ou lipídios... Essas modificações podem ser necessárias à funcionalidade da proteína, à sua atividade ou podem conferir novas propriedades. Ora, a maioria das bactérias (inclusive *E. coli*) e outros micro-organismos não fazem essas modificações pós-traducionais. Nesse sentido, não pode ser assegurado que a proteína sintetizada em bactéria seja a mesma que a proteína sintetizada em plantas baseando-se unicamente na sequência de aminoácidos.

A proteína nativa Bt sintetizada nas bactérias *Bacillus thuringiensis* é ainda diferente da proteína sintetizada nas plantas Bt. Em *Bacillus thuringiensis*, a proteína Bt é gerada na forma de um cristal inativo, depois é dissolvida e truncada seguindo várias etapas de clivagem (7 ou 8) e depois ativada no intestino do inseto, onde encontra o seu receptor específico (GILL et al., 1992). Nas plantas transgênicas Bt, a toxina é ativa no momento em que é sintetizada. Ela é então sintetizada na forma final, se for considerada a série de passos anteriores, sendo ativa sem passar por aquelas etapas de clivagem que ocorrem no caso das proteínas Bt da bactéria, seguindo processos bioquímicos complexos. Por esse motivo, a proteína Cry1Ab sintetizada no milho transgênico Mon 810, solúvel, tem efeito inseticida sobre as brocas do milho (*Ostrinia nubilalis* e *Sesamia spp.*), enquanto a proteína Cry1Ab sintetizada na bactéria do solo numa forma de cristal não apresenta toxicidade sobre a sesamia (VÉLOT, 2009).

O princípio da precaução no resgate do rigor científico

O princípio da precaução não foi mencionado ao longo desse artigo, mas a sua não aplicação pode ser observada nos fatos relatados em cada parágrafo. Portanto, a aplicação do princípio de

precaução é uma obrigação legal no processo de análise do risco dos transgênicos, como consta no Protocolo de Cartagena (ONU, 2000) do qual o Brasil é signatário e na Lei de Biossegurança (BRASIL, 2005).

Enquanto a Monsanto estava elaborando o seu próprio marco regulatório sobre a análise do risco das plantas transgênicas, que se estende parcialmente em escala internacional, resoluções importantes e pioneiras eram elaboradas na cidade do Rio de Janeiro no âmbito da proteção do meio ambiente, na Convenção da Diversidade Biológica, em 1992. Saiu de lá, entre outros, um conceito que será mais tarde um instrumento incontornável na tomada de decisão de biossegurança, o princípio da precaução, definido da maneira seguinte:

> Para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser amplamente aplicadas pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de uma absoluta certeza científica não deve servir como pretexto para adiar a adoção de medidas efetivas visando prevenir a degradação ambiental.

Assim, a definição original do princípio da precaução deixa espaço para várias interpretações. Podemos considerá-lo como uma garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este princípio afirma que, na ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prever este dano.

Considerando a análise do risco dos transgênicos como realmente é conduzida, tanto nacionalmente como internacionalmente, as medidas que podem prever um dano para a saúde humana e/ou para o meio ambiente são numerosas. Como foi argumentado ao longo desse artigo, a identificação das espécies não alvo a serem testadas e/ou monitoradas, a realização de estudos de toxicidade e alergenicidade de longo prazo e com vários modelos animais, o uso de material biológico adequado e

representativo das condições reais de consumo nos bioensaios, uma vigilância sanitária dos animais de corte alimentados com ração GM, são alguns exemplos de medidas a serem implementadas para conformar a análise do risco ao princípio da precaução. Nesse sentido, uma interpretação possível do princípio da precaução é simplesmente um fomento ao rigor científico por parte dos especialistas encarregados da biossegurança das plantas transgênicas. Trata-se mais de um princípio jurídico que filosófico, contrariamente ao princípio da responsabilidade descrito por Hans Jonas. O filósofo alemão tentou valorizar, em 1979, o sentido dos atos favoráveis à humanidade em contraposição aos indícios de performance, o que foi qualificado como contrário ao progresso. Atualmente, a referência a Jonas faz parte do conjunto de ideias e reflexões sobre a questão ambiental, o modelo de desenvolvimento e a responsabilidade das sociedades atuais sobre o futuro do planeta.

Para o cientista, a legiferação da ciência e do rigor científico ao qual devem "se submeter" pode parecer uma privação de liberdade. Esse argumento pode ter certa validade se consideramos a pesquisa fundamental, cujo objetivo é a ampliação do conhecimento. Entretanto, cabe lembrar que a ciência se revelou, várias vezes na sua história, inapta a aplicar a objetividade e o rigor científico que deveria caracterizá-la, especialmente quando diz respeito a assuntos de pesquisa aplicada que se beneficiam de créditos ilimitados de corporações multinacionais.

No que diz respeito ao princípio da precaução, ele estimula a *conhecer antes de usar*. Ações humanas que foram efetuadas sem o conhecimento básico e que resultaram em cataclismos ambientais mereceriam outro artigo. No caso de liberação comercial de plantas transgênicas, o fraco conhecimento comportamental e ecológico de várias espécies, principalmente de artrópodes, e a alta complexidade das interações fauna-flora-biótopo traduzem-se numa avaliação do risco ambiental largamente incompleta e

superficial. Intrinsecamente interagindo com o meio ambiente, é a humanidade que é colocada também em risco, em nome da ciência e do progresso. Alguns argumentam que não podemos temer as inovações. Mas se a prudência está qualificada de medo, dá para perceber onde está o "obscurantismo". Nesse contexto, o princípio da precaução opõe-se à precipitação.

Finalmente, fica difícil entender a interpretação do ex-presidente da CTNBio, que caracteriza o princípio da precaução como "anticientífico", que foi "inventado para derrotar a ciência". Provavelmente, refere-se a esse novo tipo de ciência, ou tecnociência, na qual se encaixam perfeitamente os transgênicos atuais (e do domínio da agricultura!) discutida só entre especialistas, experimentada por uma sociedade civil desinformada e vendida por corporações multinacionais na forma de um pacote tecnológico, patenteado. Essa tecnociência, orientada pelo lucro financeiro a curto prazo e que tende a tomar a sua independência da ciência em relação às noções de rigor científico, de progresso social e de ética, esperamos, será "derrotada" pelo princípio da precaução.

Referências

AAEM – American Academy of Environmental Medicine. *Genetically Modified Foods*, maio 2009. AAEM Position Paper.

AEN Paraná – Agência de Notícias Estado do Paraná. *Quantidade de resíduos de agrotóxico em soja transgênica preocupa especialistas*, 22 maio 2006. Disponível em: <http://www.aenoticias.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=20853&tit=Quantidade-de-residuos-de-agrotoxico-em-soja-transgenica-preocupa-especialistas>. Acesso em: 30 nov. 2010.

AGRAWAL, A. A. Mechanisms, ecological consequences and agricultural implications of tri-trophic interactions. *Current Opinion in Plant Biology*, v. 3, p. 329-335, 2000.

ALTIERI, M. A.; PENGUE, W. A. *GM soya disaster in Latin America*. UK Press Release, The Institute of Science Society, 2005.

AS-PTA Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Com mais transgênicos, Brasil supera recorde de consumo de agrotóxicos. *Em pratos limpos*, 13 maio 2010. Disponível em: <http://pratoslimpos.org.br/?p=1052>. Acesso em: 30 nov. 2010.

BAGLA, P. Hardy cotton-munching pests are latest blow to GM crops. *Science*, v. 327, p. 1439, 19 Mar. 2010.

BENBROOK, C. *Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States:* the first thirteen years. Nov. 2009.

BOHAN, D. A.; BOFFEY, C. W. H.; BROOKS, D. R.; CLARK, S. J.; DEWAR, A. M.; FIRBANK, L. G. et al. Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. *Proc. R. Soc. B.*, v. 272, p. 463-474, 2005.

BRASIL. Lei n. 11.105, 24 março de 2005. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 30 nov. 2010.

COMMONER, B. Unravelling the DNA myth. *Seedling*, jul. 2003. Disponível em: <http://www.grain.org/seedling/?id=240>. Acesso em: 30 nov. 2010.

CONAB. *Visões institucionais sobre a dinâmica atual e futura da difusão da soja transgênica no Brasil*. In: SEMINÁRIO GICOGM, Brasília, 3 ago. 2009. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/biossegurana/contents/photoflow-view/content-view?object_id=3050675>. Acesso em: 30 nov. 2010.

COSTA BUENO, W. Os transgênicos e a farra do boi. Portal Imprensa, 13 maio 2009. Disponível em: <http://portalimprensa.uol.com.br/

colunistas/colunas/2009/05/13/imprensa411.shtml>. Acesso em: 30 nov. 2010.

CRIIGEN – Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génetique. La CADA ordonne la levée du secret sur les études menées sur les rats nourris aux OGM. *CRIIGEN*, Mai 2005. Disponível em: <http://www.criigen.org/SiteFr//index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=20&Itemid=87>. Acesso em: 30 nov. 2010.

CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Resolução Normativa n. 5, de 13 mar. 2008. Itens 4 e 6 do Anexo III. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], 13 mar. 2008. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11444.html>. Acesso em: 30 nov. 2010.

CUI, J.; JINGYUAN, X. Effects of Bt transgenic cotton (with early maturity) on population dynamics of main pests and their natural enemies. *Acta Gossypii Sinica*, v. 10, n. 5, p. 255-262, 1998.

DEML, R.; MEISE, T.; DETTNER, K. Effects of *Bacillus thuringiensis* delta-endotoxins on food utilization, growth and survival of selected phytophagous insects. *J. Appl. Entomol.*, v. 123, p. 55-64, 1999.

DIVELY, G. P.; ROSE, R.; SEARS, M. K.; HELLMICH, R. L.; STANLEY-HORN, D. E.; CALVIN, D. D.; RUSSO, J. M.; ANDERSON, P. L. Effects on monarch butterfly larvae (Lepidoptera: Danaidae) after continous exposure to Cry1Ab-expressing corn during anthesis. *Environmental Entomology*, v. 33, n. 4, p. 1116- 1125, 2004.

DOMINGO, J. L. 2007. Toxicity studies of genetically modified plants: a review of the published literatura. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 47, n. 8, p. 721-733.

DROGE-LASER, W. et al. The metabolites of the herbicide L-phosphinothricin (Glufosinate) (Identification, stability, and mobility in transgenic, herbicide-resistant, and untransformed

plants). *Plant Physiol.*, v. 105, p. 159-166, 1994.

DUFUMIER, M.; BEAUVAL, V. Les plantes génétiquement modifiées peuvent-elles nourrir le Tiers Monde? *Revue Tiers Monde*, n. 188, p. 739-754, out./dez. 2006.

DUKE, S. O.; RIMANDO, A. M.; PACE, P. F.; REDDY, K. N.; SMEDA, R. J. Isoflavone, glyphosate, and aminoethyl phosphonic acid levels in seeds of glyphosate-treated, glyphosate-resistant soybean. *J. Agric. Food Chem.*, v. 51, p. 340-344, 2003.

DUTTON, A.; KLEIN, H.; ROMEIS, J. Uptake of Bt toxin by herbivores feeding on transgenic maize and consequences for the predator *Chrysoperla carnea. Environmental Entomology*, v. 27, p. 441-447, 2002.

ECKERT, J. et al. *Effekte des Anbaus von Bt-mais aufdie epigäische und Krautschichtfauna verschiedener trophischer Bezüge.* Verbundprojekt: Sicherheitsforschung und Monitoring zum Anbau von Bt-Mais 2001-2004. Disponível em: <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb05/50076073X.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2010.

ELMORE, R. W. et al. Glyphosate-resistant soybean cultivar yields compared with sister lines. *Agron. J.*, v. 93, n. 2, p. 408-412, 2001.

ENCODE. Identification and analysis of functional elements in 1% of the human genome by the ENCODE pilot project. *Nature*, v. 447, p. 799-816, 2007.

ESCHER, N.; KÄCH, B.; NENTWIG, W. Decomposition of transgenic Bacillus thuringiensis maize by microorganisms and woodlice *Porcellio scaber* (Crustacea, Isopoda). *Basic and Applied Ecology*, v. 1, p. 161-169, 2000.

FARSUL – Federação dos Agricultores do Rio Grande do Sul. Divulgados resultados do Programa de Avaliação de Cultivares de Soja. *Informe Farsul*, 17 jun. 2009.

FDA. Statement of policy: foods derived from new plant varieties.

Federal Register, v. 57, n. 104, p. 22991, 29 maio 1992.

FDA. **Carta** de Alan M. Rulis, Office of Premarket Approval, Center for Food Safety and Applied Nutrition, FDA, para Dr. Kent Croon, Regulatory Affairs Manager, Monsanto Company, Sept. 25, 1996.

FELKE, M.; LANGENBRUCH, G. A. *Auswirkungen des Pollens von transgenem Bt-Mais auf ausgewählte Schmetterlingslarven*. BfN-Skripten 157 Bundesamt für Naturschutz. 2005. [*Effect of Bt pollen on butterflies*, 2001-2003. German Federal Ministry of Education and Research]. Disponível em: <http://www.gmo-safety.eu/database/985.effect-pollen-butterflies.html>. Acesso em: 16 dez. 2010.

FERMENT, G. *Biossegurança e princípio da precaução:* o caso da França e da União Europeia. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. (Nead Estudos).

_____; ZANONI, M.; BRACK, P.; KAGEYAMA, P.; NODARI, R. O. *Coexistência:* o caso do milho. Proposta de Revisão da Resolução Normativa n. 4 da CTNBio. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009. (Nead Debates).

_____; NODARI, R. O.; ZANONI, M. *Estudo de caso:* Sojas convencionais e transgênicas no Planalto do Rio Grande do Sul. Propostas de sistematização de dados e elaboração de estudos sobre biossegurança. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. (Nead Estudos).

FERNANDES, G.; FERMENT, G.; AVANCI, J. *Seminário sobre Proteção da Agrobiodiversidade e Direito dos Agricultores:* propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho (Atas, Discussões e Encaminhamentos). Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. (Nead Debate)

FIRBANK, L. G.; HEARD, M. S.; WOIWOD, I. P.; HAWES, C.; HAUGHTON, A. J.; CHAMPION, G. T.; SCOTT, R. J.; HILL, M. O.; DEWAR, A. M.; SQUIRE, G. R.; MAY, M. J.; BROOKS, D. R.; BOHAN, D. A.; DANIELS,

R. E.: OSBORNE, J. L.; ROY, D. B.; BLACK, H. I. J.; ROTHERY, P.; PERRY, J. N. An introduction to the Farm Scale Evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. *J. Appl. Ecology*, v. 40, p. 2-16, 2003.

FOE. Media Briefing – Undoing the ISAAA Myths on GM Crops. *Friends of the Earth Europe*, Febr. 11th 2009. Disponível em: <http://www.foeeurope.org/GMOs/position_papers/ISAAA_media_briefing.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2010.

FOLMAR, L. C.; SANDERS, H. O.; JOHN, A. M. Toxicity of the herbicide glyphosate and several of its formulations to fish and aquatic invertebrates. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, v. 8, p. 269-278, 1979.

GASNIER, C.; DUMONT, C.; BENACHOUR, N.; CLAIR, E.; CHAGNON, M. C.; SERALINI, G. E. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. *Toxicology*, v. 262, p. 184–191, 2009.

GIESY, J. P.; DOBSON, S.; SOLOMON, K. R. Ecotoxicological risk assessment for Roundup herbicide. *Rev. Contam. Toxicol.*, v. 167, p. 35-120, 2000.

GILL, S. S.; COWLES, E. A.; PIETRANTONIO, P. V. The mode of action of *Bacillus thuringiensis* endotoxins. *Annu. Rev. Entomol.*, 37, 615–636, 1992.

GODFRAY, H. C. J. *Parasitoids:* behavioral and evolutionary ecology. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994.

GURIAN-SHERMAN, D. *Failure to yield:* evaluating the performance of genetically engineered crops. Union of Concerned Scientists (UCS), Apr. 2009.

HAGEN, K. S. Ecosystem analysis: plant cultivars (HPR), entomophagous species and food supplements. In: BOETHAL, D. J.; EIKENBARY, R. D. (Ed.). *Interactions of plants resistance and parasitoids and predators of insects.* Chichester: Ellis Harwood, 1986. p. 151-197.

HARWOOD, J. D.; WALLIN, W. G.; OBRYCKI, J. J. Uptake of Bt endotoxins by nontarget herbivores and higher order arthropod predators: molecular evidence from a transgenic agroecosystem, *Molecular Ecology*, v. 14, p. 2815-2823, 2005.

HASSEL, R. J.; SHEPARD, B. M. Insect populations on *Bacillus thuringiensis* transgenic sweet corn. *Journal of Economic Entomology*, v. 37, p. 285-292, 2002.

HAUGHTON, A. J.; BELL, J. R.; BOATMAN, N. D.; WILCOX, A. The effect of the herbicide glyphosate on non-target spiders: Part II. Indirect effects on *Lepthyphantes tenuis* in field margins. *Pest Management Science*, v. 57, p. 1037-1042, 2001.

HENDERSON, P.; WENZEL, W. 2007. War of the Weeds, Agweb.com, acessado em 16 de fevereiro 2007, na página: <http://www.agweb.com/Get_Article.aspx?sigcat=farmjournal&pageid=134469>. [Não disponível no momento.]

HILBECK, A.; SCHMIDT, J. E. U. Another view on Bt proteins – How specific are they and What Else Might They Do? *Biopestic. Int.*, v. 2, n. 1, p. 1-50, 2006.

_____; BAUMGARTNER, M.; FRIED, P. M.; BIGLER, F. Effects of transgenic Bacillus thuringiensis corn-fed prey on mortality and development time of immature *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environm. Entomol.*, v. 27, p. 480-487, 1998a.

_____; MOAR, W. J.; PUSZTAI-CAREY, M.; FILIPPINI, A.; BIGLER, F. Toxicity of Bacillus thuringiensis Cry1Ab toxin to the predator *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Environm. Entomol.*, v. 27, p. 1255-1263, 1998b.

HUSSEIN, H. M.; HABUŠTOVÁ, O.; SEHNAL, F. Beetle–specific Bacillus thuringiensis Cry3Aa toxin reduces larval growth and curbs reproduction in *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *Pest Manag. Sci.*, v. 61, p. 1186–1192, 2005.

_____; HABUŠTOVÁ, O.; TURANLI, F.; SEHNAL, F. Potato expressing

beetle–specific *Bacillus thuringienis* Cry3Aa toxin reduces performance of a moth. *J. Chem. Ecol.*, v. 32, p. 1-13, 2006.

ISAAA – International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2008.* ISAAA Briefs 39-2008: Executive Summary. Disponível em: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>. Acesso em: 30 nov. 2010.

JAYARAMAN, K. S. Monsanto's Bollgard potentially compromised in India. *Nature Biotecnology*, v. 23, n. 11, p. 1326, 2005.

KING, A. C.; PURCELL, L. C.; VORIES, E. D. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. *Agronomy Journal*, v. 93, p. 179-186, 2001.

LEITÃO, F. O. *Análise da coexistência da soja transgênica e convencional no Mato Grosso:* rumo a novas formas de governança. 2009, 151 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

LIBERSKI, P. P.; BROWN, P. Disease-specific particles without prion protein in prion diseases – phenomenon or epiphenomenon? *Neuropathology and Applied Neurobiology*, v. 33, n. 4, p. 395-397, 2007.

LOSEY, J. E.; RAYOR, L. S.; CARTER, M. E. Transgenic pollen harms monarch larvae. *Nature*, v. 399, p. 214-214, 1999.

LOUX, M.; STACHLER, J. Is there a marestail problem in your future? O.S.U. Extension Specialist, *Weed Science*, 2002.

LU, Y. et al. Mirid bug outbreaks in multiple crops correlated with wide-scale adoption of Bt cotton in China. *Science*, v. 328, n. 5982, p. 1151-1154, May 2010. doi:10.1126/science.1187881.

LUDY, C.; LANG, A. Bt maize pollen exposure and impact on the garden spider, *Araneus diadematus. Entomologia Experimentalis*

et Applicata, v. 118, n. 2, p. 145-156, 2006.

LUMBIERRES, B.; ALBAJES, R.; PONS, X. Transgenic Bt maize and *Rhopalosiphum padi* (Hom., Aphididae) performance. *Ecological Entomology*, v. 29, n. 3, p. 309-317, 2004.

MAGG, T.; MELCHINGER, A. E.; KLEIN, D.; BOHN, M. Comparison of Bt maize hybrids with their nontransgenic counterparts and commercial varieties for resistance to European corn borer and for agronomic traits. *Plant Breeding*, v. 120, p. 397-403, 2001.

MALATESTA, M. et al. Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct Funct.*, v. 27, p. 173-180, 2002a.

_____. et al. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Eur. J. Histochem.*, v. 47, p. 385-388, 2002b.

MANACHINI, B.; LOZZIA, G. C. Studies on the effects of Bt corn expressing Cry1Ab on two parasitoids of *Ostrinia nubilalis Hb.* (Lepidoptera: Crambidae). *Bulletin-OILB/SROP*, v. 27, p. 109-116, 2004.

MATSUO, K.; KAWASHIMA, S.; DU, M.; SAITO, O.; MATSUI, M.; OHTSU, K.; OHKURO, T.; MATUMURA, T.; MITAMURA, T. Risk assessment for the dispersal of Bt-corn pollen to non-target lepidopterous insects. *Bull. Natl. Inst. Agro-Environ. Sci.*, v. 21, p. 41-73, 2002. [em japonês, com resumo em inglês].

MILLSTONE, E. Beyong substantial equivalence. *Nature*, n. 401, p. 525-526, outubro 1999.

MULLER, B. P. et al. Metabolism of the herbicide glufosinate-ammonium in plant cell cultures of transgenic (rhizomania-resistant) and non-transgenic sugarbeet (*Beta vulgaris*), carrot (*Daucus carota*), Purple foxglove (*Digitalis purpurea*) and thorn apple (*Datura stramonium*). *Pest. Manag. Sci.*, v. 57, p. 46-56, 2001.

NODARI, R. O.; DESTRO, D. *Relatório sobre a situação de lavouras de soja da região de Palmeira das Missões (RS):* safra 2001/2002, cultivadas com cultivares convencionais e com cultivares transgênicas. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/soja-produtiva.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2010.

OBRIST, L.; KLEIN, H.; DUTTON, A.; BIGLER, F. Effects of Bt maize on *Frankliniella tenuicornis* and exposure of thrips predators to prey-mediated Bt toxin. *Entomol. Exp. Appl.*, v. 115, p. 409-416, 2005.

OBRIST, L. B.; DUTTON, A.; ALBAJES, R.; BIGLER, F. Exposure of arthropod predators to Cry1Ab toxin in Bt maize fields. *Ecol. Entomol.*, v. 31, p. 143-154, 2006.

OBRYCKI, J. J.; LOSEY, J. E.; TAYLOR, O. R.; JESSE, L. C. H. Transgenic insecticidal corn: Beyond insecticidal toxicity to ecological complexicity. *BioScience*, v. 51, p. 353-361, 2001.

O'CALLAGHAN, M.; GLARE, T. R.; BURGESS, E. P.; MALONE, L. A. Effects of plants genetically modified for insect resistance on nontarget organisms. *Annu. Rev. Entomol.*, v. 50, p. 271-292, 2005.

ONU. *The Convention on Biological Diversity, Cartagena Protocol on Biosafety*. Organização das Nações Unidas, 2000. Disponível em: <http://www.cbd.int/biosafety/protocol.shtml>. Acesso em: 30 nov. 2010.

_____. Economic and Social Council, Committee on Economic, Social and Cultural Rights, Fortieth session, 28 April - 16 May 2008. *Concluding Observations of the Committee on Economic, Social and Cultural Rights*, India, 2008.

PORTIN, P. Historical development of the concept of the gene. *J. Med. Philos.*, v. 27, p. 257-286, 2002.

PRESCOTT, V. E.; CAMPBELL, P. M.; MOORE, A.; MATTES, J.; ROTHENBERG, M. E.; FOSTER, P. S.; HIGGINS, T. J. V.; HOGAN, S. P. Transgenic expression of Bean-Amylase Inhibitor in Peas Results in Altered Structure and Immunogenecity. *Agri. Food. Chemi.*, v. 53, n. 23, 2005.

PUSZTAI, A. Can science give us the tools for recognizing possible health risks of GM food? *Nutr. Health*, v. 16, p. 73-84, 2002.

RELYEA, R. The lethal impact of Roundup and predatory stress in six of North American tadpoles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, v. 48, p. 351-357, 2005a.

_____. The lethal impacts of Roundup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Appl.*, v. 15, p. 1118-1124, 2005b.

_____. The impacts of insecticide and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Appl.*, v. 15, p. 618-627, 2005c.

ROBERSON, R. *Pigweed not only threat to glyphosate resistance*. Southeast Farm Press, 19 out. 2006.

SALAZAR, A.; GROU, K. Legislação de Biossegurança. In: *Atas do Seminário sobre Coexistência das plantas transgênicas com sistemas agro-ecológicos*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Nead, 2009. No prelo.

SALGADO, R. A queda da soja transgênica. *Veja*, 10 ago. 2009.

SANTILLO, D. J.; LESLIE, D. M.; BROWN, P. W. Responses of small mammals and habitat to glyphosate application on clearcuts. *J. Wildl. Manage.*, v. 53, n. 1, p. 164-172, 1989.

SAXENA, D.; STOTZKY, G. Bt corn has a higher lignin content than non-Bt corn. *American Journal of Botany*, v. 88, p. 1704-1706, 2001.

SCHMIDT, J. E. U.; BRAUN, C. U.; WHITEHOUSE, L. P.; HILBECK, A. Effects of activated Bt transgene products (Cry1Ab, Cry3Bb) on immature stages of the ladybird *Adalia bipunctata* in laboratory ecotoxicity testing. *Arch Environ Contam Toxicol.*, v. 56, p. 221-228, 2009.

SCHMUCKER, D.; FLANAGAN, J. G. Generation of recognition diversity in the nervous system. *Neuron.*, v. 44, n. 2, p. 219-222, 2004.

SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. *Biociências*, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 257-268, jul. 2007.

SEAB-PR. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. *Of. n. 0238/09-DG*. Curitiba, 4 ago. 2009.

SÉRALINI, G. E.; MOSLEMI, S. *Mol. Cell. Endocrinol.*, v. 178, p. 117-1313, 2001.

_____; CELLIER, D.; SPIROUX DE VANDOMOIS, J. New analysis of a rat feeding study with genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, v. 52, p. 596–602, 2007.

SISTERSON, M. S.; TABASHNIK, B. E. Simulated effects of transgenic Bt crops on specialist parasitoids of target pests. *Environmental Entomology*, v. 34, n. 4, p. 733-742, 2005.

SMITH, J. M. *Roleta genética:* riscos documentados dos alimentos transgênicos sobre a saúde. São Paulo: João de Barros, 2009.

SOPINSKA, A. et al. Influence of water pollution with Roundup herbicide on fish health. *Medycyna Weterynaryjna*, v. 56, n. 9, p. 593-597, 2000.

SOSO, A. B. et al. Chronic exposure to sub-lethal concentration of a glyphosate-based herbicide alters hormone profiles and affects reproduction of female Jundiá (*Rhamdia quelen*). **Environmental** *Toxicology and Pharmacology*, v. 23, n. 3, p. 308-313, May 2007.

SPARLING, D. W. et al. Toxicity of glyphosate as Glypro and L1700 to red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) embryos and early hatchlings. *Env. Tox. and Chem.*, v. 25, n. 10, p. 2768-2774, 2006.

SPIROUX DE VENDOMOIS, J.; ROUILLER, F.; CELLIER, D.; SERALINI, G.-E. A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. *International Journal of Biological Sciences*, v. 5, n. 7, p. 706-726, 2009.

SQUIRE, G. R.; MAY, J.; FIRBANK, L. G.; HEARD, M. S.; WOIWOD, I. P.; HAWES, C.; HAUGHTON, A. J.; CHAMPION, G. T.; HILL, M. O.; BROOKS, D. R.; BOHAN, D. A.; DANIELS, R. E.; OSBORNE, J. L.; ROY, D. B.; PERRY, J. N. On the rational and interpretation of the farm scale evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, v. 348, p. 1779-1799, 2003.

STRANDBERG, B.; BRUUS PEDERSEN, M.; ELMEGAARD, N. Weed and arthropod populations in conventional and genetically modified herbicide tolerant fodder beet fields. *Agri., Ecosystems & Environm.*, v. 105, p. 243-253, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Indicações Técnicas para a Cultura da Soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO SUL, 35., 25 a 27 de julho de 2007.

UNTERBERGER, U.; VOIGTLÄNDER, T. The pathogenic mechanisms of prion diseases. *CNS & neurological disorders drug targets*, v. 6, n. 6, p. 424-55, 2007.

VECCHIO, L. et al. Ultrastructural analysis of testes from mices fed on genetically modified soybean. *Eur. J. Histochem.*, v. 48, p. 449-454, 2004.

VELIMIROV, A.; BINTER, C.; ZENTEK, J. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. *Forschungsberichte der Sektion IV*, Band 3, 2008.

VELOT, C. **OGM,** *Tout s'explique***.** Athée: Goutte de Sable, 2009.

VOLKMAR, C.; FREIER, B. Spider communities in Bt maize and not genetically modified maize fields. *Journal of Plant Diseases and Protection* – Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, v. 110, n. 6, 572-582. 2003.

WALTZ, E. GM crops: Battlefield. *Nature*, v. 461, p. 27-32, 2009.

WANG, S.; JUST, D.; PINSTRUP-ANDERSON, P. *Int. J. Biotechnol.*, v. 10, p. 113-120, 2008.

WATKINSON, A. R. et al. Predictions of biodiversity response to genetically modified herbicide-Tolerant Crops. *Science*, v. 289, n. 1554, 2000.

WEISER, L. A.; STAMP, N. E. Combined effects of allelochemicals, prey availability, and supplemental plant material on growth of a generalist insect predator. *Entomol. Exp. Appl.*, v. 87, p. 181-189, 1998.

WU, K.; LI, W.; FENG, H.; GUO, Y. Seasonal abundance of the mirids, **Lygus lucorum** and *Adelphocoris sp.* (Hemiptera: Miridae) on Bt cotton in northen China. *Crop Prot.*, v. 21, p. 997-1002, 2002.

XUE, D. *A summary of research on the environmental impact of Bt cotton in China*. Greenpeace, June 2002.

PaRTE II

Transgênicos: o necessário enfoque multidisciplinar

a- Os embates agronômicos e ecológicos dos transgênicos

b- Os embates institucionais e jurídicos: dos contextos nacionais ao contexto internacional

c- Os embates sociais e econômicos

7 "ELE SEMEOU, OUTROS COLHERAM": A GUERRA SECRETA DO CAPITAL CONTRA A VIDA E OUTRAS LIBERDADES[1]

Jean-Pierre Berlan

Não é necessário ser marxista para entender a regra básica de nosso sistema econômico capitalista: em uma empresa comercial, um processo de produção tem início com o investimento de dinheiro na compra de equipamentos, matérias-primas, energia etc. e a contratação de mão de obra, e termina com dinheiro quando a venda da mercadoria encerra o processo. Esse faz sentido se, e apenas se, o montante de dinheiro recebido no final for maior do que o montante investido, mais precisamente, se houver lucro. *Uma empresa comercial existe se produzir lucros.*

A mercadoria produzida, seja ela carros, pesticidas, armamentos ou medicamentos etc., é simplesmente um meio para esse fim. Se bombas forem mais lucrativas do que alimentos, a produção de alimentos terá um colapso e os investimentos serão direcionados para as fábricas de bombas. As pessoas têm sentido fome porque a produção de alimentos foi desviada para os necrocombustíveis, mas, para o capital, este sofrimento é irrelevante. Não apenas o que é produzido, mas *onde* (China, Brasil ou Romênia), *por quem* (por mão de obra escrava, prisioneiros ou por trabalhadores sindicalizados), *como* (em um ambiente seguro ou em um tóxico) e *quando* é produzido (morangos no inverno ou no verão) são aspectos tão irrelevantes como a poluição, a destruição de recursos naturais, os danos ao meio ambiente, à saúde dos trabalhadores e consumidores etc. Sob a pressão da

1 Título original: *Secret war of capitalism against life and ours liberties.*

concorrência, uma empresa comercial deve se mudar para o local mais lucrativo, usar a fonte de mão de obra mais lucrativa, quaisquer que sejam as consequências. Se não o fizer, os concorrentes o farão, e ela sucumbirá. Obviamente, as considerações éticas não são consideradas nessa regra, exceto como pano de fundo de um programa de entrevistas ou durante as cerimônias de domingo.

A empresa comercial deve, por seu turno, reinvestir seus lucros em um novo ciclo de produção com maquinário mais eficiente, métodos para aceleração de produção, produtos "novos" etc. Caso contrário, sucumbirá diante de seus concorrentes e desaparecerá. De forma que o capitalismo é condenado ao crescimento permanente. Deve expandir-se geograficamente. Deve aprofundar-se ao destruir sistemas antigos de produção. Deve expandir-se ao subverter todas as dimensões autônomas de nossas vidas. Deve transformar as mercadorias públicas que costumam ter acesso livre em novas fontes de lucro.

Essa besta feroz só pode ser dominada durante um prazo limitado. As lutas sociais durante a década de 1930 e a Segunda Guerra Mundial impuseram algumas amarras que logo foram rompidas. Na década de 1980, a ideologia liberal soltou as amarras da besta que se tornou cada vez mais livre para vagar pelo planeta em busca de novas fontes de lucro. Assim, a indústria de sementes, que estava distribuída em pequenas companhias e em grande número de pequenos empresários/multiplicadores de sementes (à exceção da semente chamada "híbrida"), foi consolidada pela autodenominada "indústria da ciência da vida", nomeadamente um cartel de fabricantes transnacionais de pesticidas, herbicidas, inseticidas, fungicidas – a "indústria da ciência da morte".

Nos últimos quinze anos, o sistema fez uma descoberta considerável: poderia obter lucros imensos do nada e sem produzir nada, fosse útil, inútil ou nocivo. Isto recebe o nome de finanças. O milagre funcionou por um tempo: a riqueza virtual especulativa inflada que criou, na realidade simulou um furor de consumo

baseado em dívida de mercadorias, particularmente nos EUA e na Inglaterra, mas, no final, o dia de fazer as contas chegou: foi um "esquema Ponzi" gigantesco. Resumindo, uma empresa comercial não produzirá *coisa nenhuma, ou mesmo nada, contanto que seja lucrativa*.

A este respeito, a vida confronta o capitalismo com um problema difícil: os organismos vivos, plantas, animais, reproduzem-se e multiplicam-se *gratuitamente*. Na realidade, alguns organismos vivos têm até mesmo prazer ao se reproduzir, o que torna esta "injustiça" da Natureza duplamente escandalosa!

Enquanto o grão colhido for a semente do ano seguinte, os multiplicadores, comerciantes de sementes e seus similares não terão mercado que valha o nome. Sem mercado, não existe lucro. De forma mais geral, enquanto as plantas e os animais se reproduzirem e se multiplicarem *gratuitamente* na propriedade do agricultor, nenhum lucro pode ser obtido. Isto foi reconhecido há muito tempo, na realidade tão logo surgiram os primeiros multiplicadores/negociantes:

> Tomemos, por exemplo, Ephraim Bull[2] que deu ao mundo a uva Concord, atualmente uma variedade padrão, cultivada em milhares de vinhedos, encontrada em quase toda a seção na qual as uvas crescerão. Criou riqueza, luxo, refresco e alimentos para milhões. Seu trabalho é hoje precisamente tão valioso quanto era no dia em que ele o entregou ao mundo. A primeira vinha-mãe que prospera até hoje em Concord, Massachussets, multiplicou sua potência em dezenas de milhões de vinhedos, inalterada, não perdendo nem um pouco sequer das muitas qualidades que lhe conferiram seu valor peculiar. Ephraim Bull morreu na pobreza... com 89 anos e as pessoas são informadas pelo epitáfio sobre a laje plana que marca o seu túmulo de que:
>
> *"Ele semeou, outros colheram"*[3].

A lei da vida flui em sentido contrário à lei do lucro. A vida, então, deve estar errada. Isto é o que o famigerado "controle

2 4 de março de 1806 – 26 de setembro de 1895.
3 *American Breeders' Magazine*, 1910, p. 230, 242.

da expressão gênica"[4] da tecnologia transgênica, apelidado de Terminator por seus oponentes, revelou em março de 1998. As sementes *terminated* germinam normalmente, a planta cresce normalmente, floresce normalmente, o grão se desenvolve normalmente e a planta produz uma colheita normal – à exceção do fato de um dispositivo transgênico ter destruído o germe do grão. Se for plantado, o grão colhido não germinará. É estéril.

No nosso ponto de vista, o Terminator – a esterilização da vida – surge como o maior triunfo de dois séculos de genética aplicada. *Esta é a meta que os multiplicadores de sementes e reprodutores de animais têm perseguido consistentemente*, desde que os primeiros multiplicadores-negociantes de sementes comerciais surgiram, durante as últimas décadas do século 18, para animais de fazenda e cerca de um século mais tarde para plantas.

Não tratarei aqui de animais, uma vez que extorquir vida das mãos de agricultores para as dos investidores/reprodutores foi razoavelmente fácil. A reprodução pôde ser controlada mantendo-se os machos e as fêmeas confinados enquanto os direitos de propriedade eram sustentados por um sistema burocrático – o "livro genealógico". Antes, durante o século 18, os aristocratas haviam sido pioneiros no dispositivo para seu passatempo lucrativo, corrida de cavalos, e, não de forma surpreendente, padronizaram seu sistema de controle do sangue de seus cavalos "puro-sangue" depois de seu sistema aristocrático de *pedigree*, próprio de transmissão de poder e riqueza. No início do século 19, os criadores de animais de fazenda estenderam-no ao gado e rebanho, obtendo assim um controle rígido sobre o "sangue" de seus animais[5].

---

4 Patente dos EUA número 5.723.765 concedida ao Departamento de Agricultura dos EUA (é pesquisa pública!) e Delta and Pine Land Co. uma companhia privada de sementes de algodão.

5 Este sistema de *pedigree* assumiu que o valor de um indivíduo era devido aos seus ancestrais, ao fato de pertencer a uma linha fundada por algum ancestral distante. No final do século 19, o utilitarismo burguês revoltou-se contra a ineficiência deste sistema de multiplicação aristocrática. Cf. na internet meu trabalho "Séléction aristocratique et séléction bourgeoise: de la lutte des

Para as plantas, a tarefa foi assustadora. Implicou a separação no que a vida reúne, isto é, *separou a produção da reprodução*. A primeira poderia permanecer nas mãos dos agricultores, a segunda deveria tornar-se monopólio dos investidores/multiplicadores. *Significava expropriar a prática básica da agricultura, espalhar o grão colhido de alguém*. Significava conferir um privilégio de multiplicador sobre a reprodução, à custa não apenas dos agricultores, mas de toda a sociedade. A vida tinha que ser "cercada" assim como a terra de uso comum (*the commons*) tinha sido cercada na Inglaterra, criando, assim, uma nova figura social revolucionária, o livre proletariado, inteiramente divorciado de quaisquer meios de produção, à exceção de sua força de trabalho. Este processo lançou as bases para a Revolução Industrial e para o atual mundo industrial.

Expropriar a vida é um projeto ainda mais revolucionário. Afetará todas as dimensões de nossas vidas, econômicas, sociais, políticas, simbólicas. Separará a humanidade da própria vida. Nossa desapropriação será total, nossa alienação absoluta. A mudança do poder político ocasionada por dois séculos de avanços industriais torna este projeto louco concluído, pelo menos nos países industriais. Os agricultores foram a categoria social mais numerosa; em algumas décadas eles foram liquidados. É somente por hábito (preguiçoso) que chamamos os sobreviventes de "agricultores", porquanto são agora apenas simples dentes de uma engrenagem – "tecnosservo" – de um imenso complexo agroindustrial-financeiro. As companhias de sementes eram pequenas companhias familiares, e tinham pouca influência econômica e social, enquanto agora fazem parte do poderoso cartel da "indústria da ciência da morte"; e, por último, a Vida que era sagrada ficou reduzida a simples pedaços de DNA[6].

---

classes dans les pratiques de séléction des animaux" (disponível em: <http://jpe.berlan.pagesperso-orange.fr/articles/ruralistes_animaux.html>. Acesso em: 30 nov. 2010).

6 Claro está que essa redução é absurda. Mas um quarto de século de propaganda científica pesada sobre o "8º dia da criação", o "código do código", o "grande livro da vida" etc. removeu, de uma perspectiva ideológica e simbólica, qualquer respeito pela vida na mente de nossos

Até recentemente, nenhum multiplicador/vendedor de sementes poderia reivindicar: minha meta é esterilizar a vida[7]. Essa meta tinha que ser mantida cuidadosamente em segredo para ser alcançada. Um vocabulário corrupto e enganador tornou-se a melhor forma de proteger o "Grande Segredo" dos multiplicadores de sementes e da genética agrícola. Se o Terminator finalmente o revelou, isto ocorreu porque a "indústria da ciência da morte" acha que tem agora o poder político para declarar seu privilégio sobre a vida.

Nas páginas seguintes, tratarei de ambas as questões: como o sistema conseguiu expropriar a reprodução e como seu vocabulário corrupto escondeu seus feitos.

****

Os camponeses cultivam variedades que apresentam, segundo o sentido original, "características variadas, onde a diversidade é o contrário da uniformidade". Na realidade, no final de 1880, Vilmorin, na França, empregou indiferentemente a palavra "variedade" e "raça" para descrever "os melhores trigos" ("Les meilleurs blés") cultivados na França. Uma variedade de trigo é formada de plantas que compartilham algumas características particularmente visíveis, como altura, forma da espiga, cor, precocidade etc. Isto torna possível identificar um determinado conjunto de plantas como a variedade X ou Y. Mas, após exame detalhado, dentro dessas variedades existem variações grandes. Tal é o caso das "raças" humanas e animais.

Os agricultores industrializados cultivam também "variedades". Atualmente, a lei exige que essas "variedades" sejam Homogêneas (H) (todas as plantas de uma determinada variedade devem ser idênticas) e Estáveis (E) (as plantas devem permanecer

---

contemporâneos.

7 Deixo de fora a questão da reprodução humana. Seguirá o mesmo caminho que a reprodução dos animais e das plantas. Se a eugenia do estado está atualmente desacreditada, ela está sendo substituída por um consumismo eugênico.

idênticas ao modelo original). O terceiro critério, Distinção (D) é a continuidade lógica da homogeneidade e da estabilidade: o clone A é diferente do clone B contanto que todas as plantas do clone A sejam diferentes de todas as plantas do clone B pelo mesmo conjunto de características. Todas as "variedades" vendidas nos países industrializados devem estar em conformidade com os critérios de Distinção, Homogeneidade e Estabilidade. A tarefa de um produtor de sementes é a de fazer cópias exatas de uma planta depositada na caixa-forte de um organismo oficial, nomeadamente para cloná-la. As "variedades" modernas são clones – qualquer que seja sua forma de reprodução.

Os grandes agricultores industrializados e, na realidade, todo mundo inclusive cientistas (que são geralmente sensíveis até o extremo de esoterismo sobre a precisão do vocabulário) usam a palavra "variedade" para designar este oposto exato, os clones, que são um conjunto de plantas DHE. Minha alegação é que esta confusão semântica é deliberada. Apesar de o termo "clone" intensificar as forças que levaram, durante dois séculos da multiplicação de sementes e da genética agrícola, a:

- clones de *homozigotos* (as "variedades" de "linha pura" dos séculos 19 e 20);

- a clones de *heterozigotos* (as chamadas "variedades" "híbridas" do século 20);

- e até os chamados "*OGMs*", nomeadamente *Patented Pesticide Chimerical Clones (PPCCs)* (Clones Quiméricos de Pesticidas Patenteados – CQPP) do século 21.

Da mesma forma que um clique no mouse muda instantaneamente a exibição de uma tela de computador, a palavra "clone" dissipa um século de confusões genéticas e mistificações sobre multiplicação de sementes e genética, particularmente sobre hibridação, o método de melhoramento dominante do século 20.

Assim, nesta perspectiva histórica, Dolly simplesmente

estende aos mamíferos o que os multiplicadores/melhoristas e geneticistas fizeram ou tentaram fazer com as plantas durante dois séculos. Como podemos explicar esta devoção por dois longos séculos dos multiplicadores e geneticistas com a clonagem?

Clonagem de homozigotos ou line breeding (cruzamento em linha[8])

No início do século 19, os agricultores britânicos perceberam que seus cereais, trigo, cevada e aveia "*breed true to type*", essa expressão significando que cada planta conserva suas características individuais de geração em geração. Não tinham explicação para esta observação, mas isso não os impediu de fazerem uso dela. Quando descobriram uma planta rústica "isolada" que parecia ter algumas características valiosas, cultivaram-na individualmente para multiplicá-la, ou seja, *clonaram-na*. Se o clone provasse ser valioso, eles o cultivariam ano após ano.

"O velho trigo Chidham", escreveu J. Percival, o primeiro multiplicador mendeliano inglês de semente de trigo, "cultivado neste país entre aproximadamente 1800 e 1880 ou mais tarde, foi originado de uma única espiga encontrada e cultivada em uma cerca em Chidham, Sussex"[9]. "A variedade Fenton, também um tipo excelente muito cultivado no último século, foi descoberta pelo senhor Hope, de Fenton Barns, Escócia, em uma escavação em 1835..."[10]. Na Escócia, P. Shirreff desenvolveu seu trigo Mungoswell a partir de uma planta que tinha sobrevivido ao inverno rigoroso de 1813"[11] etc.

---

8 *Line breeding* é um método de melhoramento genético concebido para os animais, mas também usado para plantas. Nestas, consiste em cruzar indivíduos de uma geração com aqueles das várias gerações precedentes, de forma direta.

9 *The wheat plant*. London: Duchworth abd Co., 1921, p. 78.

10 PERCIVAL, ibidem.

11 EVMERHED, H. Improvment of the plants of the farm. *J. Roy, Ag. Soc*., v. 45, p. 77-113, 1884.

A segunda fase no desenvolvimento do método teve início em 1831, quando John Le Couteur, um fazendeiro de Jersey, levou seu visitante, o botânico espanhol Mariano La Gasca, até seus campos de trigo. La Gasca salientou que um campo que Le Couteur considerava "toleravelmente puro" era uma mistura de vinte e três tipos "dos quais alguns tinham sido descobertos através das pesquisas experimentais feitas pelo autor, estando mais de três semanas atrasados no amadurecimento do que os outros"[12]. Le Couteur iniciou o trabalho: ao explorar seus campos, "isolou" (selecionou) as plantas *muito raras promissoras* – plantas saudáveis que tinham um conjunto de características favoráveis, como um bom sistema radicular, um caule forte, uma espiga pesada, cor, padronização etc. –, cultivou-as individualmente para multiplicá-las – cloná-las –, testou os diversos clones e finalmente selecionou a melhor (ou as melhores). Em 1836, escreveu um livro para descrever seu método de isolamento: "[...] nenhum escritor anterior tinha chamado a atenção do mundo agrícola para o cultivo de tipos puros, originados de uma única semente, ou de uma única espiga"[13]. Seu orgulho está justificado. La Gasca e Le Couteur inventaram a técnica moderna de cultivo.

Devemos observar aqui o aperfeiçoamento dos caules: a) da seleção visual (isolamento) das plantas muito raras que têm um conjunto de características favoráveis; e b) da seleção do melhor clone entre os clones extraídos da variedade.

Três motivos explicam esta devoção à clonagem de mais de dois séculos.

O primeiro é sua lógica. Haverá sempre um ganho (qualquer que seja o critério) para substituir uma variedade de "quaisquer coisas" por cópias da melhor "qualquer coisa" (ou qualquer "qualquer coisa" superior à média das variedades de "quaisquer

12 LE COUTEUR, J. *On the varieties, properties and classification of wheat.* London: W. J. Johnson, 1836. p. 42.
13 Ibidem, p. 44.

coisas") extraídas da variedade[14].

Esta lógica tem uma consequência de grande importância: o aperfeiçoamento pela *clonagem independe do sistema reprodutor de um organismo*, uma conclusão propriamente evidente neste estágio, mas que avança, como veremos, contra um século de ensinamentos genéticos. *Acontece que qualquer tentativa para justificar a multiplicação de sementes/clonagem por considerações biológicas ou por qualquer outra consideração denota algum tipo de desonestidade ou logro.*

Devo acrescentar que o que é logicamente inevitável pode ser "*bio-logicamente*" errado. Os agricultores orgânicos têm sido cada vez mais associados a agricultores, agrônomos e biólogos mais ponderados redescobrindo a importância da *diversidade biológica*. Ademais, é óbvio que esse método de clonagem contribui para a destruição da biodiversidade. As críticas têm sido concentradas até agora na monocultura industrial, ignorando que nossa monocultora industrial é *monoclonal*. É provável que o uso da palavra "variedade" em lugar de clone tenha contribuído e ainda contribua para retardar o reconhecimento da maior ameaça à diversidade.

O segundo motivo é que a revolução industrial não se limitou ao carvão, máquinas a vapor, teares, ferro, ferrovias, mas foi um modelo para todas as atividades, inclusive a agricultura. Os fazendeiros eram ricardianos – capitalistas-agricultores. Estes empresários investiram na agricultura para produzir lucros. Compartilharam os valores implícitos da Revolução Industrial, a busca pela uniformidade industrial, o impulso para produzirem mercadorias normatizadas, padronizadas para mercados anônimos distantes.

O terceiro motivo é o direito de propriedade. Na realidade, estes empreendedores ricardianos estavam interessados em

14 A expressão do autor segue sua crítica à terminologia empregada pela genética e as ciências agronômicas que embasam a agricultura moderna químico-dependente [Nota do Tradutor].

melhorar o *lucro de seus domínios*. A percepção de que o cultivo poderia ser uma fonte direta de imensos lucros veio mais tarde, na segunda parte do século 19. Assim mesmo, com retrospectos, o elo entre a uniformidade industrial e os direitos de propriedade é óbvio. Nenhum direito de propriedade pode ser definido em uma variedade que é heterogênea, mutável ou instável. Ao contrário, um clone é Homogêneo e Estável no tempo. É um morto vivo. Basta isso para descrevê-lo com detalhes suficientes para distinguir um clone de outro. No final dos anos 1920, os cultivadores franceses de cereais (essencialmente o trigo) adotaram estes três critérios, Distinção, Homogeneidade, Estabilidade (DHE) para estabelecer o primeiro sistema de direitos de propriedade sobre plantas[15].

Podem ser feitas duas observações: a primeira é que estes critérios descrevem os passos do melhoramento genético de cereais de grãos pequenos (autógamos): cruzando duas plantas com fenótipos complementares que, quando encontrados juntos em uma planta, distingui-las-iam (Distinção) das outras plantas, e a seleção por essas características nas gerações sucessivas do cruzamento até atingir a Homogeneidade clonal e a Estabilidade. Resumindo, os DHE deram uma base legal para o método de cultivo de La Gasca-Le Couteur.

Segundo, esses direitos de propriedade foram direcionados *contra os negociantes de sementes* que vendiam clones de seus concorrentes sob um nome diferente. Na ocasião, ninguém sabia ao certo o que era negociado. *Do ponto de vista de um mercado anônimo*, era legítimo definir exatamente o que era vendido. Em 1961, os seis países que fundaram o Mercado Comum adotaram este sistema de direitos dos multiplicadores previstos no Tratado da Union pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV) (União para a Proteção das Obtenções Vegetais). Atualmente, 60 países adotaram-no, mas ele está sendo agora ameaçado por patentes

15 BERLAN, J.-P.; LEWONTIN, R. C. Plant breeders rights and the patenting of life forms. *Nature*, v. 322, p. 788-791, 1986.

que protegem os multiplicadores de sementes, realizando apenas clonagem, da concorrência de qualquer produtor querendo vender suas próprias sementes. Além disso, o patenteamento termina com o chamado "privilégio do agricultor"[16].

O "privilégio dos agricultores" designa a prática de utilizar o grão colhido como a semente do ano seguinte. Fundou a agricultura. De forma surpreendente, nem os donos da terra no *Ancien Régime*[17] (Antigo Regime), nem nossos atuais donos de terra capitalistas tentaram tirar esse privilégio dos seus agricultores arrendatários para eles mesmos plantarem suas colheitas.

Assim, a "indústria da ciência da morte" e seus aliados denunciam um privilégio não existente dos agricultores para retirar uma vantagem na reprodução de plantas e animais! E demandam esta vantagem em nome dos mercados "livres", do liberalismo – outra impostura.

Século 20: clonagem heterozigótica

Os multiplicadores do século 19 inventaram a clonagem para plantas que *breed true to type*, como o trigo, cevada ou aveia – nomeadas plantas autógamas; os multiplicadores do século 20 tentaram aplicar o mesmo método a plantas que não *breed true to type*, que perdem suas características *individuais* no campo do agricultor, porque, assim como os mamíferos, têm fertilização cruzada – são *plantas alógamas*.

No início do século 20, em 1908, nos Estados Unidos, George Shull descobriu um método para extrair clones de variedades de milho. Estamos comemorando atualmente o centésimo aniversário

16 O sistema UPOV está ameaçado por patentes que oferecem uma proteção bem melhor à indústria da ciência da morte. Está chegando cada vez mais perto do sistema de patentes. Esta é uma questão de sobrevivência para os burocratas encarregados de administrar a UPOV.

17 O Antigo Regime ou *Ancien Régime* (do francês) refere-se originalmente ao sistema social e político aristocrático estabelecido na França, sob as dinastias de Valois e Bourbon, entre os séculos 14 e 18 (Nota do Tradutor – Fonte: *Wikipédia*).

desta técnica baseada nas leis mendelianas recém-redescobertas (ver box pág. 165). O caminho para o sucesso comercial foi longo, tortuoso, cheio de empecilhos e demandou uma intervenção "Lissenkoist" decisiva do Estado em fevereiro de 1922 para impor a clonagem a multiplicadores/melhoristas tradicionais de milho, relutantes. A mobilização da pesquisa pública e as despesas públicas de vulto em favor da nova técnica de plantio finalmente tiveram sucesso em meados dos anos 1930: os órgãos públicos de multiplicação de sementes e melhoramento varietal conseguiram extrair clones que eram consistentemente melhores do que as variedades não selecionadas de agricultores das quais foram extraídas.

A seguir, não tratarei da rica hagiografia que celebrou com extravagância o triunfo deste método de clonagem sob a expressão "milho híbrido" e "hibridização", mas me concentrarei no que é mais duradouro, o mais lucrativo[18], a mistificação científica mais sutil do século 20. O que é mais notável é que se apoia em uma leve deformação do vocabulário, o uso da expressão "variedades híbridas", e até mesmo em uma única palavra, "híbrido"[19] ou "hibridização" em lugar de "clone" ou algo equivalente como a *pure sort* (pura cepa) de Le Couteur. Isso foi suficiente para enviar multiplicadores de sementes e geneticistas agrícolas durante um século para o buraco negro dos mistérios da hibridação, vigor híbrido, heterose, dominância, sobredominância, pseudossobredominância, epistasia e similares.

Vimos que a multiplicação/clonagem é baseada em um princípio lógico inevitável. As variedades de milho cultivado no

18 Os agricultores terminam pagando sua semente *cem vezes mais* do que as sementes convencionais, autorreproduzidas.

19 Fora seu mistério esotérico, a escolha do termo "híbrido", em vez de cruzamento, é outro engano. "Híbrido" tem uma .origem "híbrida". Vem do latim *hibridus*, de sangue misturado, e do grego *hubris*, exuberância. Traz a ideia de que misturar "sangues" concedeu aos antecedentes algumas características favoráveis. Os biólogos do século 19 foram cuidadosos ao reservarem o termo "híbrido" para cruzamentos entre espécies – assim, a mula é um híbrido entre uma jumenta e um asno. A noção de espécies é bem vaga. Foi usada para designar cruzamentos entre plantas contendo algumas diferenças óbvias, como os experimentos famosos de Mendel com ervilhas.

Corn Belt (Cinturão do Milho dos EUA) até serem substituídas por clones na segunda parte dos anos 1930 apresentaram grandes variações individuais em lugar de serem selecionadas continuamente de forma massal pelos agricultores. A aplicação do método de isolamento/clonagem de La Gasca-Le Couteur poderia melhorar a colheita.

Estas são as considerações que Shull tinha em mente na primeira parte da primeira frase de seu famoso artigo seminal "A composição de um campo de milho", apresentado na reunião anual da Associação Americana de Multiplicadores (um órgão profissional, não acadêmico) no final de janeiro de 1908: "[...] Enquanto a maioria dos resultados científicos mais recentes mostra a importância teórica dos *métodos de isolamento*, os multiplicadores, na prática, têm demonstrado o valor deles no melhoramento de muitas variedades [...]".

Neste ponto, nada mais foi necessário. Shull, na realidade, tinha encontrado um método de extrair clones das variedades do milho. *Tudo girava em torno de uma simples pergunta: seu método pode traduzir estas grandes variações individuais em amplas variações clonais?* Mas, em vez de descrever seu método de clonagem mendeliano e tratar desta questão fundamental, a segunda parte da mesma frase enfocou uma questão diferente: um conjunto de fatos biológicos que desenvolveu em considerações teóricas sobre hibridismo no restante do seu artigo: "[...] a tentativa de empregá-los na multiplicação/melhoramento do milho indiano encontrou dificuldades particulares, devido ao fato de que a *autofertilização*, ou até mesmo o *inbreeding*[20], que apresenta limites individuais muito mais amplos, *resulta em deterioração*[21].

A ideia brilhante de Shull é que, sendo o milho uma espécie de fertilização cruzada, um milharal é formado de "híbridos" complexos. Seus experimentos tinham mostrado que o milho

20 Cruzamento direto entre parentes de gerações próximas [Nota do Tradutor].

21 SHULL, G. The composition of a field of maize. *Am. Breeders' Ass. Rep.*, v. 4, p. 296-301, 1908.

autofertilizante reduz seu vigor ("deterioração"). De acordo com as leis de Mendel, a autofertilização também reduz à metade o percentual de genes no estado de heterozigoto, ou seja, reduz à metade o "hibridismo" do milho. O cruzamento (hibridização) das plantas de milho autofertilizadas restaura tanto o hibridismo como o vigor. Desta correlação, Shull passou a concluir que o hibridismo é a causa do vigor. A tarefa do multiplicador é, então, manter o milho em seu estado mais elevado de "hibridismo", sendo sua técnica de "hibridização do milho" o único método para fazê-lo e para melhorá-lo.

O raciocínio de Shull é absolutamente impecável – uma vez que se está cavando na caixa preta de suas considerações "híbridas". Podemos observar que a correlação não é causalidade e, durante um século, os geneticistas procuraram em vão um mecanismo causal para atribuir o fenômeno de "deterioração" durante a autofertilização à simples perda de hibridismo e, inversamente, à recuperação de vigor para a restauração do "hibridismo". Mas deixando esta questão de lado, sabemos que qualquer tentativa para justificar a multiplicação/clonagem por qualquer consideração biológica é uma evidência segura de que um "esqueleto está escondido no armário".

Qual é o esqueleto que Shull escondeu no armário?

Vimos que o aperfeiçoamento apresentado pelo método de clonagem (isolamento) de La Gasca-Le Couteur deriva de duas fontes: seleção visual das plantas *raras* tendo o máximo possível de características favoráveis; e seleção para o melhor clone. O método de Shull elimina a fase da seleção visual. É como se os melhoristas fossem enviados com os olhos vendados para o milharal a fim de, aleatoriamente, selecionar alguns indivíduos a serem clonados. As chances de extrair um clone superior de uma variedade de milho são simplesmente nulas. Se Shull tivesse descrito seu método de clonagem imediatamente após a primeira parte de sua primeira frase, em vez de tratar de considerações

esotéricas sobre hibridismo, teria sido óbvio que a clonagem de milho era incapaz de traduzir as largas variações individuais dentro de uma variedade de milho em amplas variações clonais. Em outros termos, teria sido óbvio que os clones de Shull não poderiam melhorar o milho[22].

Se os clones de Shull não conseguiram melhorar o milho, o que então aperfeiçoaram? A resposta é: LUCRO. Uma planta de milho é o resultado de um cruzamento. Como um mamífero, tem, por assim dizer, uma mãe que difere de seu pai. Essa planta *não pode* manter suas características individuais de uma geração para a outra, seja ela fertilizada por cruzamento ou autofertilizada. Se um clone tiver sido *selecionado* devido às suas qualidades excepcionais, suas descendências não manterão estas excepcionais *qualidades selecionadas*. Nas palavras de Shull: "Quando o agricultor deseja duplicar o resultado esplêndido que teve em um ano com o milho híbrido, seu único recurso é retornar ao mesmo hibridizador com o qual ele garantiu sua semente no ano anterior e obter novamente a mesma combinação híbrida".

O método de clonagem de milho de Shull não visa *melhorar o milho para os agricultores, mas criar direitos de propriedade para os multiplicadores*. É voltado contra os agricultores. Foi o primeiro Terminator.

Foi um feito importante: "Poderia ter erigido um monumento para mim mesmo, escreveu Shull, que valeria a pena representar como o melhor trabalho de caráter biológico dos últimos tempos"[23].

22 A observação segundo a qual o rendimento de milho aumentou após as "variedades híbridas" serem introduzidas nos EUA, e praticamente quadruplicaram desde então, não invalida essa conclusão. Para estabelecer um paralelo, a observação do Sol girando em torno da Terra não confirma que o contrário é verdadeiro. Genética e melhoramento parecem estar nesta questão em um estado pré-galileano. Deixando de lado o absurdo estatístico sobre a respectiva contribuição da genética/multiplicação de sementes e de outros fatores (fertilizantes, maquinário, irrigação, calcário etc.) para produzir ganhos de rendimento, o acontecido é que as variedades de milho foram melhoradas por meio da seleção massal tradicional, e esses clones melhorados foram extraídos destas variedades melhoradas. "Hibridação" – ou seja, clonagem – não contribuiu significativamente para o aumento de rendimentos.

23 Em uma carta de Shull para East, um biólogo rival que disputou sua prioridade na descoberta do método de clonagem (em JONES, D. *Biographical Memoir of Edward Murray East*, National

Na realidade, Shulll tinha solucionado o único problema que importa em uma sociedade capitalista: a criação de uma nova fonte de lucro às custas dos agricultores, às custas da sociedade como um todo. E ao mesmo tempo ofuscou o problema principal cuidadosamente. Não é de se estranhar que Shull tenha sido celebrado como um cientista herói.

Podemos parar aqui para ponderar sobre a credulidade de todos, inclusive dos biólogos, quando confrontados com a genética. Como puderam os *biólogos* se iludir ao pensar que melhorar o milho exigiria que este não se reproduzisse no campo do agricultor? A reprodução não é a característica mais fundamental da vida? Quem pode acreditar que Exterminar[24] a vida atende ao bem-estar da espécie humana? Mas não é apenas uma questão de credulidade. É também uma questão de poder, com um lado dispondo de um arsenal de pressões institucionais, econômicas, científicas, ideológicas e políticas em que a idéia de falar a verdade poderia apenas germinar na mente de alguns dissidentes desejosos de se envolver em uma batalha perdida. É também uma questão de devoção ao método científico cartesiano, como veremos. As poucas vozes críticas que, na época, tiveram bom-senso para permanecer não convencidas pelas luzes da nova ciência da genética foram chamados de "obscurantistas" e silenciados por uma propaganda impressionante. Devemos ter isto em mente quando tratarmos da última tentativa de mistificar o mais recente desenvolvimento da industrialização da vida, os chamados "OGMs".

Século 21: a mistificação dos chamados OGMs

Os chamados Organismos Geneticamente Modificados, ou "OGMs", seguem o processo bissecular da industrialização

Academy of Science, 1944, p. 224 – *Bibliographical Memoires, 23*, ninth memoir).

24 Exterminar a vida refere-se à ação do gene Terminator [Nota do Tradutor].

da agricultura e privatização da vida, introduzem uma nova e irreversível forma de poluição, poluição genética, acelerando assim o ritmo de destruição da biodiversidade, de tal maneira que não será possível nenhum retorno, além de encerrarem o processo histórico de nossa despossessão. O impulso para o lucro e controle social ocorre, como sempre, por detrás de uma desculpa filantrópica – combate à fome, cura de doenças, proteção do meio ambiente, despoluição de East Saint-Louis[25] etc. Geralmente, esta desculpa utiliza duas armas: corrupção do vocabulário e uma ideologia científica poderosa, o DNA.

Corrupção de vocabulário

Como todos os organismos vivos vêm sendo constantemente "modificados geneticamente", o termo OGM tem pouco significado. Foi escolhido para evitar o termo "quimera", que era usado por cientistas no início da era transgênica. Por exemplo, a patente de Cohen e Boyer na primeira manipulação transgênica (1973) deu-se em uma "quimera funcional" (ou "quimera genética", uma vez que os termos função e gene na época tinham o mesmo significado). A biologia celular define uma quimera como um organismo composto de dois tipos geneticamente distintos de células. Em um organismo transgênico, uma construção formada de genes provenientes de diferentes espécies, gêneros, reino foi acrescentada ao organismo normal. As plantas transgênicas, por exemplo, trazem um promotor (na maioria dos casos um gene do vírus do mosaico da couve-flor), um gene de qualquer tipo de organismo (inseto, mamífero, vírus, planta, peixe, homem...), conferindo alguma característica valiosa ou função, e um gene marcador (inicialmente, um gene *bacteriano* conferindo uma resistência antibiótica) para ordenar as células que foram transformadas.

25 East Saint-Louis tem o privilégio duvidoso de ser uma das áreas mais poluídas dos EUA. É onde as fábricas da Monsanto estão localizadas.

O termo "quimera genética" então descreve exatamente uma construção envolvendo genes de diversas origens. Mas, do ponto de vista de *marketing*, as quimeras genéticas teriam sido mal recebidas, principalmente porque os consumidores são particularmente receosos quando se trata de alimentos[26]. A Monsanto propôs, ou melhor, impôs o termo OGM de forma que estas técnicas revolucionárias pudessem ser descritas como a continuação, por métodos mais confiáveis, mais precisos, mais previsíveis e mais seguros, daquilo que a humanidade tinha feito desde o início da domesticação de plantas e animais. O fato de a imensa maioria dos biólogos ter aceito sacrificar a precisão científica para o *marketing* diz muito sobre a comoditização da biologia.

Uma expressão mais precisa para designar os OGMs cultivados seria Clones de Pesticidas Quiméricos Patenteados, ou CPQP. Essas plantas são agora cultivadas em 100 milhões de hectares e são, como sempre, clones. Uma vez que 99% dos CPQPs atualmente cultivados estão produzindo um inseticida, ou são tolerantes a um herbicida, ou ambos, o termo "pesticida" não requer uma explicação. Até mesmo Nicolas Sarkosy, o presidente francês, criticou as "plantas pesticidas", mas seu governo está ainda tentando escamoteá-las na agricultura francesa.

A indústria da ciência da morte assumiu a produção de sementes para aumentar a venda de seus venenos, mas sua propaganda afirma que os chamados OGMs protegerão o meio ambiente! Quanto aos agricultores, os *tecnosservos* do complexo agroindustrial, estão se aprofundando cada vez mais em um sistema de pesticida vicioso[27], que é ineficiente[28], destrói os solos, polui as águas, envenena o meio

26 O complexo industrial genético estava ciente disto e conseguiu na América do Norte evitar qualquer tipo de rotulagem de alimentos transgênicos.

27 Inicialmente, um pesticida funciona. Os insetos desaparecem, as ervas daninhas são destruídas. Os agricultores estão felizes. Mas as plantas e os insetos tornam-se tolerantes ou resistentes. As doses devem aumentar. E quando a droga pesticida não funciona mais, uma nova classe de pesticidas, mais potentes, deve ser usada.

28 As perdas de colheita permaneceram no mesmo nível nos EUA durante os últimos 40 a 50 anos, apesar de a quantidade de pesticidas ter sido multiplicada quarenta vezes ou mais.

ambiente de forma geral e arruína a saúde pública.

O adjetivo quimérico foi explicado. O último termo – "patenteado" – diz respeito aos avanços legais recentes: os chamados OGMs são patenteados. Na América do Norte, significa que o agricultor não pode semear mais seu grão colhido, nem trocá-lo com seus vizinhos por semente. As patentes são Terminator por lei, sem os custos, reclamações e falta de confiabilidade das soluções biológicas como a "hibridação" ou o Terminator biológico. Na Europa, a Diretiva 98/44 sobre "Patentes de invenções biotecnológicas" antecipa o fim do "privilégio do agricultor" – em nome do liberalismo! A indústria da ciência da morte conseguiu obter da Comissão, do Conselho de Ministros e do Parlamento o que os fabricantes de velas reivindicaram, em vão, em 1845, contra a concorrência injusta do sol:

> [...] uma lei exigindo o fechamento de todas as janelas, trapeiras, claraboias, persianas internas e externas, cortinas, postigos, vitrais, portais e venezianas – resumindo, todas as aberturas, buracos, rachaduras e fissuras através das quais a luz do sol possa penetrar nas casas, para detrimento das indústrias justas com as quais, temos orgulho de dizer, temos beneficiado o país, um país que não pode, sem trair a ingratidão, nos abandonar hoje para tornar um combate tão desigual. [...]

Primeiramente, se você impedir o máximo possível todo o acesso à luz natural, e criar assim uma necessidade de luz artificial, que indústria na França não será no final das contas incentivada?

Assim, a expressão Clones de Pesticidas Quiméricos Patenteados (CPQPs) designa precisamente o que a indústria da ciência da morte e seus biotecnologistas tentam forçar: sua venda. Uma única companhia, a Monsanto, detém 90% do mercado e é a ponta de lança do governo dos EUA para garantir, graças ao patenteamento de gene, um monopólio sobre a vida e um controle sobre o abastecimento mundial de alimentos.

A ideologia do DNA

A cortina de fumaça científica do DNA é difícil de ser dissipada, porquanto não apenas os cientistas, mas todos nós estamos ideologicamente comprometidos com uma visão de mundo mecânica, reducionista e determinista tão bem expressa por Descartes há quatro séculos. A propaganda sobre as biotecnologias solucionando os problemas da humanidade, desde a fome até às doenças, foi ouvida com admiração e credulidade. A abordagem cartesiana que está no centro da "visão molecular da vida"[29], própria da Fundação Rockfeller, consistia em conduzir-nos à biologia molecular e às biotecnologias. O objetivo era aplicar à biologia o modelo cartesiano que se mostrou bem-sucedido nas ciências físicas. A força da nova biologia seria "baseada no estudo da insignificância elementar das coisas [...] o controle sobre a natureza deveria derivar da manipulação dos **bits** miniaturizados da natureza"[30]. O sucesso do programa foi rápido.

A descoberta da estrutura da dupla hélice (1953) colocou o desafio da elucidação do código genético. Em 1957-1958, Crick formulou duas hipóteses que simplificaram a tarefa: a "hipótese da sequência" e o "dogma central": um gene (a sequência dos nucleotídeos) determina exata e inequivocamente a sequência dos aminoácidos de uma proteína.

O diagrama gene $\Longrightarrow$ proteína, no qual a seta vai do gene à proteína, representa o paradigma (para usar as palavras de Thomas Kuhn[31]) da biologia molecular[32].

---

29 KAY, Lily E. *The molecular vision of life: Caltech*, the Rockfeller Foundation, and the rise of the new biology. Oxford: Oxford University Press, 1993.

30 Fundação Rockfeller, Relatório Anual 1938, citado em KAY, op. cit., p. 49.

31 Um paradigma é o conjunto de assunções admitidas que permanecem implícitas, no qual se desenvolve uma área científica até que as "anormalidades" o questionem até o derrubarem.

32 Para obter uma explicação detalhada, cf. COMMONER, B. Unraveling the DNA myth: the spurious foundation of genetic engineering. *Harper's Magazine*, fev. 2002, p. 39-47. A hipótese da sequência declara que a sequência de nucleotídeos determina exatamente a sequência de aminoácidos de uma proteína, enquanto o "dogma central" afirma que a transferência das informações (que é a sequência exata dos aminoácidos) é apenas de ácido nucléico para a proteína (e do ácido nucléico para o ácido nucléico) e não da proteína para o ácido nucléico (nem da proteína para a proteína). Crick expressou suas idéias no Simpósio da Sociedade de Biologia Experimental, em 1957. Foram

Paradoxalmente, o triunfo da elucidação do código genético até o final dos anos 1960 teve diversas consequências perversas.

Primeira – uma vez que as hipóteses de Crick funcionaram, quase todos aderiram precipitadamente à conclusão de que elas estavam certas. O próprio Crick reiterou-as em 1970, mesmo após a revista **Nature** ter afirmado em editorial anterior que se tratava de uma "supersimplificação considerável" da realidade: "[...] a descoberta de apenas um tipo de célula dos dias de hoje que realizaria qualquer uma das três transferências desconhecidas (Proteína > Proteína, Proteína > DNA, Proteína > RNA, DNA) abalaria toda a base intelectual da biologia molecular"[33] [tradução livre].

Segunda – consolidou o DNA como a "molécula da vida", o "código dos códigos" do qual a vida teve origem, assim como a criação se originou do criador. É dado a entender que os biólogos reescreveram a primeira frase da Bíblia como: "No início era o DNA". A doutrina do DNA tornou-se uma ideologia[34].

Terceira – a tarefa restante dos biólogos era decifrar, "sequenciar" o "livro da vida" (o genoma) de quantos organismos fosse possível. A biologia tornou-se uma questão de organização industrial, investimento, finanças, *marketing*, divisão de trabalho e propaganda. Foram necessários investimentos vultuosos em máquinas sequenciadoras, computadores, *softwares*. O levantamento de fundos exigiu o convencimento dos investidores privados e dos governos de que uma nova era de controle total estava chegando. Os biólogos mais famosos transformaram-se em empreendedores e propagandistas e seus laboratórios viraram organizações corporativas. Multiplicaram promessas extravagantes e terminaram acreditando nelas depois que seus

apresentadas sob o título "Sobre a síntese protéica", em 1958, nos atos do Simpósio (Nova York, Academic Press).

33 CRICK, F. H. C. The central dogma of molecular biology. *Nature*, v. 227, p. 561-563, 1970 [especialmente p. 563].

34 Cf. LEWONTIN, R. *Biology as ideology.* Concord (Ontario): House of Anansi Press, 1991.

próprios dirigentes de relações públicas, investidores e a mídia as tinham amplificado consideravelmente.

Quarta consequência – a primeira manipulação genética, em 1973, inaugurou a era da biotecnologia. Após as preocupações iniciais terem sido apaziguadas, um novo Eldorado surgiu, uma vez que o deslocamento dos genes tornaria possível produzir qualquer proteína e sua correspondente função. A fome e as doenças seriam flagelos do passado.

Quinta – uma vez que os genes fossem reconhecidos como produzindo proteínas bem definidas, eles poderiam ser patenteados. A partir dessa euforia financeira/científica nasceu o Projeto Genoma Humano. No topo de todas as reclamações acaloradas, pelo menos "saberíamos o que é ser humano", conforme o prêmio Nobel W. Gilbert reivindicou.

Nas palavras de Barry Commoner:

> Que a indústria é orientada pelo dogma central foi tornado explícito por Ralph W. F. Hardy, presidente do Conselho Nacional de Biotecnologia Agrícola e ex-diretor de Ciências da Vida na DuPont, um dos principais produtores de sementes geneticamente modificadas. Em 1999, em um depoimento no Senado, descreveu sucintamente a teoria da orientação da indústria desta forma: [DNA (comando máximo das moléculas), que orienta a formação de RNA (*comando médio das moléculas*), que orienta a formação de proteínas (moléculas trabalhadoras)][35].

Afinal, em um tempo de capitalismo triunfante, não é de surpreender que a própria Vida seja uma empresa capitalista.

A celebração mundial extravagante do sequenciamento do genoma humano não poderia esconder que a bolha havia estourado: a espécie humana tem cerca de 30.000 genes (este número parece ser atualmente ainda menor), e de 3 a 10 vezes mais proteínas. Assim, o mecanismo preciso da transferência de informações do DNA para as proteínas não existe. O *splicing*

35 COMMONER, Unraveling the DNA myth, cit.

alternativo[36] de genes – a possibilidade de um gene ser envolvido na fabricação de muitas proteínas[37] –, bem documentado até o início dos anos 1980, parecia ser a regra. Muitas outras "anomalias" colocaram em questão o paradigma da biologia molecular. Eram e ainda são muito ignoradas. Os desenvolvimentos tecnológicos (biotecnologias) continuam intensos, enquanto o fundamento científico que os tornou possíveis desapareceu. Esta é uma situação ameaçadora. Não parece que a experiência nuclear tenha ensinado alguma coisa. A única esperança é que a opinião pública na Europa e em outros lugares consiga parar a enxurrada de biotecnologia antes que seja demasiado tarde, e imponha uma abordagem razoável ao tema da agricultura e dos alimentos.

****

Esta pequena história da multiplicação industrial de sementes revela que os multiplicadores e os geneticistas se enganaram ao nos enganarem sem jamais enganarem os interesses aos quais tinham que servir. Esse é o papel da ciência. Surgem características importantes sobre biologia, aplicada e teórica, no capitalismo industrial: o impulso para a transformação em *commodity* da hereditariedade e do controle social, mistificado por conceitos científicos baseados no uso sistemático de um vocabulário orweliano corrupto; a redução dramática de nossas liberdades com a conclusão histórica das "delimitações" da vida por meio de patentes; confiar a vida à indústria da ciência da morte; a negação da democracia que consiste em tomar decisões "em ciência notoriamente confiável" (particularmente a ciência tramada pela indústria da ciência da morte, como querem o governo dos EUA, os órgãos internacionais, as novas elites complacentes etc.); tudo isto ocorrendo dentro de uma degradação geral dos solos, oceanos, águas potáveis, biodiversidade, saúde. Não tenho dúvida que isso é verdadeiro para a maioria, se não todas, as áreas científicas envolvidas com o capitalismo industrial.

36 É uma etapa necessária da síntese proteica que permite a tradução de um RNA em proteína funcional [Nota do Tradutor].

37 Até 38.016 proteínas variantes no caso da mosca da fruta.

A idéia de que outro conhecimento científico possa ser desenvolvido tem sido ridicularizada durante décadas. Com razão, mas por um motivo errado: a ciência proletária e a ciência burguesa eram essencialmente as mesmas, perseguindo a mesma meta de escravização do homem e dominação da Natureza. Conforme Hannah Arendt mostrou[38], o "negócio" científico está, por natureza, fora de nossa humanidade. De tal forma que perseguirá seu caminho, cego às suas consequências destrutivas. Esse negócio trata das entidades que não pertencem ao mundo que nos moldou como seres humanos, e, para fazê-lo, tem que usar uma linguagem especial, matemática. Para citar um exemplo: o paradoxo de Einstein de gêmeos agindo de forma diferente, pelo fato de um gêmeo estar viajando à velocidade da luz, enquanto o outro permanece na terra, é somente compreensível com a linguagem matemática.

Apesar de Arendt estar certa sobre a dinâmica interna da ciência, negligencia que os cientistas têm que solucionar os problemas da "sociedade". Mas quais são os problemas da "sociedade", se não *os problemas confrontados pela classe dominante*, e esta classe está disposta a pagar para vê-los resolvidos. Assim, a ciência tem sempre trabalhado para os militares. Não conheço nenhuma inovação importante que não esteja relacionada aos militares, desde roupa pronta para uso até internet e os computadores. Afinal, não devemos esquecer que Galileu estava trabalhando perto dos arsenais mais importantes da Renascença – Florença e Veneza –, quando era cada vez mais importante que as balas dos canhões chegassem ao seu destino.

Apesar do argumento de Hannah Arendt, acho que outra ciência é possível, uma ciência que sirva não à classe dominante, mas uma ciência que possa promover nossas liberdades e nossa autonomia. Eu a definiria como agronomia, ou agroecologia: a

38 La conquête de l'espace et la condition de l'homme, último capítulo de *La condition de l'homme moderne* (trad. française G. Fradier, Paris, Calmann-Lévy, 1961, 339 p.).

ciência e a arte de uma cooperação amigável com a Natureza, capaz de fazer *gratuitamente*, sem custo, aquilo que nosso complexo agroindustrial capitalista executa com base em insumos industriais provindos do petróleo, fertilizantes, irrigação, pesticidas e maquinário, que são devastadores econômica, social e ambientalmente.

Eis um exemplo dessa ciência[39]:

No Quênia, o milho é atacado por uma broca do caule e pela *Striga*, uma planta que se enrola em torno dos sistemas radiculares do milho e o parasita. A broca do caule e a Striga podem destruir todos os milharais. Os métodos cowboy da agricultura industrial – pesticidas e herbicidas – não conseguiram controlar estes flagelos.

O *International Center in Insect Physiology and Ecology (Icipe)* (Centro Internacional de Fisiologia do Inseto e Ecologia) foi criado em 1970 para desenvolver métodos ecológicos a fim de controlar as pragas e as ervas daninhas. Após estudar e testar centenas de *associações vegetais realizadas por camponeses*, os pesquisadores do Icipe criaram um método "empurra-puxa", que consiste no cultivo da espécie *Desmodium*, uma planta leguminosa, em combinação com o milho. O Desmodium tem um odor desagradável para a broca da espiga de milho e repele-a (a parte de "empurra"). A parte de "puxa" consiste em cercar o milharal com capim elefante (*Pennisetum purpureum*), um capim de forragem que é muito atraente para a broca da espiga de milho, que aí deposita seus ovos. Após seus primeiros estágios de desenvolvimento, as lagartas jovens perfuram o caule, onde a maioria delas é destruída pela mucilagem produzida pelo capim elefante. A broca do milho asiático é, assim, controlada. Quanto à *Striga*, não se desenvolve na presença do *Desmodium*. Em terceiro lugar, esta associação é um sonho do agrônomo: associa uma planta leguminosa (que fixa o nitrogênio do ar) com o milho, uma

39 Do filme "Organic Research: an African success story", feito por Florian Kocchlin, Blucridge Institute, Basel, 2000.

planta que requer nitrogênio. E, por último, o *Desmodium* protege os solos frágeis contra a erosão e ação do sol.

Este trabalho científico maravilhoso foi realizado *com a participação dos agricultores*. Garante a eles colheitas de milho abundantes e estáveis sem inseticidas, herbicidas e fertilizantes. Os criadores aumentam o seu rebanho, cujo estrume contribui para aumentar a fertilidade do solo. Maiores rendas tornam possível enviar as crianças para a escola.

O bem-estar dos camponeses quenianos aumenta. Mas o PIB (a parte comoditizada da economia) e o lucro diminuem.

Em um mundo capitalista, isto é verdadeiramente catastrófico: sob pressão, o governo do Quênia autorizou os CPQPs.

A população faminta do Quênia vai bem, contanto que os lucros aumentem.

O milho tem polinização cruzada porque a flor masculina (tassel) na parte superior da planta é separada da flor feminina no caule. O pólen é carregado pelo vento e pelos insetos. Uma planta de milho herda características diferentes de seus dois pais. É, no vocabulário genético, heterozigótica. Shull imaginou que uma planta de milho heterozigótica como A1A2B3B1C2C3... (A1A2....An sendo as diversas versões de alelos de genes A; B1, B2...Bn, os alelos do gene B etc.) resultou do cruzamento de duas linhas "puras" (homozigóticas) A1A1B3B3C2C2 e A2A2B1B1C3C3... Estas linhas puras podem ser clonadas ao serem cultivadas em áreas isoladas para impedir a contaminação por pólen estrangeiro. O próximo passo é cultivar as duas linhas puras lado a lado e esterilizar uma delas tirando a flor masculina. Esta planta "feminina" esterilizada (contendo semente) será polinizada pela linha pura "masculina". O último passo é colher as sementes clonadas A1A2B3B1C2C3... na planta feminina.

Como deve o multiplicador de sementes ou melhorista obter as linhagens puras A1A1B3B3C2C2... e A2A2B1B1C3C3...? A pergunta não tem resposta. Entretanto, Shull encontrou um método que contornou aparentemente a dificuldade[40].

40 SHULL, G. H. Hybrid seed corn. *Sciences*, v. 103, n. 2679, p. 549, maio 1946.

Este foi encontrado na lei de segregação de Mendel que tinha acabado de ser "redescoberta" em 1900. Esta lei estabelece que a autofertilização reduz pela metade a percentagem da heterozigosidade. Após seis gerações de autofertilização do milho, apenas 1/26 (1,4%) dos genes originalmente no estado heterozigótico assim permaneceram. O multiplicador tem, então, um conjunto de "linhagens puras" diferentes que cruza duas a duas para obter *clones* formados de *plantas do milho normais, nem mais nem menos "híbridas" do que qualquer planta da variedade original.* O último passo é selecionar o melhor clone para substituir a variedade.

Nenhuma seleção é possível até que os clones tenham sido extraídos, porque duas "linhagens puras", cuja bagagem genética não condiz com o uso desejado, podem ser combinadas em um bom clone. Não existe forma de ter informações sobre a qualidade do clone antes que este seja obtido e testado. O processo de extração de clones é inteiramente aleatório.

8 OUTRA FORMA DE INOVAR?

A pesquisa ante o surgimento de um novo regime de produção e regulamentação do conhecimento em genética vegetal [1]

Christophe Bonneuil, Elise Demeulenaere, Frédéric Thomas, Pierre-Benoît Joly, Gilles Allaire e Isabelle Goldringer

Retomando as análises de economistas regulacionistas, Gilles Allaire pretendeu mostrar, há alguns anos, como a agricultura e o agroalimentar passaram de um modelo de produção "fordista" para um modelo "pós-fordista". Esta transição substitui o produtivismo agrícola dos Trinta Gloriosos Anos, baseado na padronização do trabalho dos produtores e produtos, com uma *economia da qualidade*, modelo produtivo focado, ao contrário, na diferenciação dos produtos e na valorização das qualidades (ALLAIRE, 1995; 2002). Analisaremos aqui, através de uma perspectiva semelhante, as transformações do setor das sementes e das variedades vegetais, ele também afetado por uma "crise das qualidades genéricas gerenciadas de forma centralizada pelos setores" (ALLAIRE, 2002). Mostramos que os padrões do "progresso genético", impressos anteriormente pelo Comitê Técnico Permanente de Seleção (CTPS), estão diminuindo sob fortes pressões de múltiplos atores em escalas muito variadas – grupos locais de produtores e "consum'atores"[2], indústrias agroalimentares, mercados europeus e OMC, multinacionais da agroquímica – e das evoluções da propriedade intelectual e da governança mundial dos recursos genéticos. Tratar-se-á então, após uma rápida descrição sobre

1 Artigo original: BONNEUIL et al. Innover autrement? La recherche face à l'avènement d'un nouveau régime de production et de régulation des savoirs en génétique végétale. *Dossier de l'environnement de L'Inra* [Dossiê do Meio Ambiente do Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica], n. 30, p. 29-51, 2006.

2 União de dois termos: consumidores e atores sociais.

como foi construído o quadro de avaliação e regulamentação das sementes e das inovações varietais das décadas produtivistas, de ver como este é atualmente questionado e quais recomposições e tensões ele permite. O setor de sementes e variedades passa de uma economia de oferta para uma economia de demanda, uma economia da qualidade, enquanto se firma um novo regime de produção e regulamentação do conhecimento e das inovações. Os OGMs e as variedades industriais para uso reservado, por um lado, e o retorno, em voga, às variedades antigas e locais, por outro lado, estão nos dois extremos como provas disso. Estes dois fenômenos ilustram as tensões entre os dois modelos de inovação no novo regime: um modelo "oligopolístico integrado" e um modelo "territorializado participativo", que recebem apoios nos espaços internacionais. Concluímos, situando a pesquisa pública no novo regime e seu posicionamento em relação a estes dois modelos de inovação.

O regime de inovação varietal dos Trinta Gloriosos

Um novo referencial, setorial e industrial para a agricultura

Ao sair da Segunda Guerra Mundial, pensada pelos modernizadores – planejadores, "jovens agricultores", executivos e pesquisadores agrônomos – sob um "referencial de modernização" (MULLER, 2000; ALPHANDÉRY et al., 1988), a agricultura se torna um setor econômico que deve inserir-se na economia nacional, industrializar-se, produzir mais com menos ativos para liberar a força de trabalho requisitada pelos setores secundários e terciários e consumir bens e serviços: mecanização, adubos, produtos fitossanitários, tecnoestrutura de enquadramento técnico e econômico.

Para retomarmos a análise das "cidades" ou das "grandezas", sistemas de justificação propostos por Boltanski e Thévenot (1991), o imperativo de "modernização" legitima-se principalmente a

partir da "cidade industrial", alinhando os quadros de pensamento da agricultura no quadro industrial, com seus princípios de justificação baseados nos volumes de produção e na eficiência, a importância atribuída à padronização das peças e à segmentação das etapas de produção, e a preocupação com a previsibilidade e estabilidade dos desempenhos; legitima-se também a partir da "cidade mercantil", com a constituição de bens domésticos – como a semente – em mercadoria e o imperativo do investimento, e a partir de uma "cidade cívica": trata-se de alimentar a França. Convém abandonar os fardos da "tradição" (a "cidade doméstica") para construir uma sociedade de crescimento, por meio de ações afirmativas de um Estado que organiza os mercados e o crédito, institui um estatuto social para os agricultores e uma política das estruturas, estabelece as cadeias em subsetores apoiados por políticas públicas, recursos técnicos, treinamento e pesquisa, governa a divisão do trabalho entre estas cadeias e nelas e estabelece (com a profissão) os padrões de qualidade. A semente selecionada, a fertilização, a defesa das culturas, dos saberes e as normas técnicas devem ser produzidas fora do estabelecimento agrícola para maior eficiência. Estes *fatores de produção* devem ser padronizados para prestar-se à mecanização e à transformação industrial e também às cadeias que vão constantemente crescer entre produtores e consumidores. O modelo produtivista dos Trinta Gloriosos Anos se apoia em uma lógica de inovação que visa alinhar localidades e cadeias de produção sobre os conhecimentos genéricos e as lógicas de racionalização que são transversais às produções e visam agir sobre os fatores "limitantes".

A obtenção de variedades de elite e o controle da qualidade das sementes, ou seja, o domínio da contribuição genética, integram-se nesta lógica industrial "fordista" ou "produtivista". O projeto dos planejadores vai ao encontro daquele dos engenheiros-pesquisadores "fitogeneticistas" que dirigem o Inra, criado em 1946, como Charles Crépin, diretor, e Jean Bustarret, chefe do departamento de Genética e Melhoria das Plantas (GAP), para

considerar a semente como o insumo mais rapidamente perfectível do sistema produtivo agrícola, e como o cavalo de Troia de uma transformação global dos itinerários técnicos. As variedades são de fato selecionadas para valorizar os insumos químicos, como a valorização de nitrogênio pela rigidez das palhas e o nanismo, e os mecânicos, sendo que a homogeneidade varietal favorece a mecanização.

Após as primeiras medidas dos anos 1880-1930, que visam desenvolver o mercado de sementes garantindo a sua qualidade mercantil (exigências regulamentárias sobre a pureza e a qualidade das sementes, registros e catalogação das plantas cultivadas e as primeiras comissões de controle das sementes), é sob o governo de Vichy que as sementes e as variedades se tornam um objeto de intervenção do Estado, com a criação do Agrupamento Nacional Interprofissional das Sementes (GNIS) em 1941, do Comitê Técnico Permanente de Seleção (CTPS) em 1942, dos planos de multiplicação de variedades prescritas associadas às culturas obrigatórias de Vichy e a constituição de um clube de selecionadores credenciados. Ao reconduzir estas estruturas que articulam um intervencionismo impulsionado pelos "fitogeneticistas" e uma cogerência do setor pela profissão agrícola e sementeira, a estruturação do setor acelera-se durante a Liberação[3]. Os pesquisadores do Inra e os modernizadores favorecem uma divisão de trabalho entre a criação varietal – profissão dos obtentores autorizados – e a multiplicação de sementes, confiada às cooperativas agrícolas em lugar dos comerciantes. Cabem às casas de seleção e ao Inra a inovação, remunerada através de licenças; às cooperativas, a multiplicação e a distribuição; aos agricultores, o uso de sementes certificadas de variedades selecionadas para rendimentos crescentes e, ao Estado, a decisão da distribuição da renda global decorrente do progresso genético: tais são os termos do compromisso fordista selado (BONNEUIL e THOMAS, 2006).

3 Nota do Tradutor: O autor refere-se à libertação da França, em 1945, até então sob o jugo do regime nazista.

Um paradigma rígido da variedade

É neste contexto que se firma um paradigma científico que concebe a variedade homogênea e estável como a unidade natural da genética vegetal. Em um artigo de 1944, Jean Bustarret expõe o que constituirá o quadro cognitivo e normativo da pesquisa em genética e melhoria das plantas durante um quarto de século. Eliminando os conceitos botânicos da variedade e afastando por muito tempo o Inra do progresso em genética das populações, Bustarret propõe definir a variedade "do ponto de vista do fitotécnico e do agrônomo", o qual distingue três tipos de variedades: "a variedade linhagem pura, a variedade clone e a variedade população" (BUSTARRET, 1944). Seu conceito de variedade é, antes, técnico, já que decorre da maneira de obtenção: a seleção genealógica ("variedades linhagem pura" e híbridos F1), a reprodução vegetativa ("variedades clones"), a seleção natural e massal ("variedades populações"), e que ele privilegia a homogeneidade como garantia da previsibilidade e da estabilidade do valor agronômico e tecnológico de uma variedade. Bustarret realiza uma forte divisão entre linhagens, híbridos F1 e clones, por um lado, e, por outro lado, o mundo imprevisível das variedades populações. Para ele, estas variedades populações apresentam duas inconveniências principais: heterogêneas, elas são "muito mais difíceis de descrever e caracterizar que as linhagens puras", e são "suscetíveis de variação no espaço e no tempo". O próprio Bustarret se alegra porque se cultiva " [...] em superfícies cada vez mais restritas, o que chamamos de trigos, aveias ou cevadas 'crioulos'". Ele considera estas variedades populações como "*ecótipos*, oriundos de populações dentro das quais ocorreu, durante inúmeras gerações sucessivas cultivadas no mesmo meio, a seleção natural". A escolha das palavras é reveladora. Ao falar de "seleção natural" em lugar de seleção massal, Bustarret omite o trabalho humano de desenvolvimento de variedades autóctones. Neste artigo, os agricultores, pouco presentes, não são reconhecidos como atores da produção das variedades, mas definidos como

usuários finais do trabalho de selecionadores. Então, o conceito de variedade proposto por Bustarret não funciona somente para separar os agrônomos dos botânicos, ele tem também por efeito delimitar o campo de perícia profissional do "fitogeneticista" e operar uma divisão de trabalho entre um investigador *inovador* e um agricultor *usuário*.

Mais que por seu caráter homozigótico, a variedade linhagem pura define-se, então, antes de tudo "pela aparência", em razão de seu fenótipo, sendo que ela possui "caracteres distintivos estáveis", e que é possível estabelecer o seu "valor de cultivo". De fato, o gene não é para Bustarret o nível pertinente de análise e experimentação:

> Um gene não determina diretamente o surgimento de um caráter específico, mas apenas certo funcionamento celular que se traduz finalmente na aparição de [um] caráter. Costuma-se dizer que tal gene 'comanda' tal caráter [...] mas, na realidade, a ação de um gene qualquer repercute sobre toda a fisiologia da planta.

O paradigma de Bustarret da variedade afasta-se, assim, tanto do mendelismo, da cartografia morganiana, da genética das populações, quanto das abordagens moleculares "um gene, uma enzima" do fim dos anos 1930, as quais fizeram do gene a sua própria unidade de análise (FOX-KELLER, 2003). O conceito de variedade segundo Bustarret herda uma tradição fisiológica da biologia francesa por muito tempo reticente ao mendelismo e que insistia na unidade do organismo. Esta visão da variedade também se enraíza no universo experimental dos agrônomos selecionadores das estações experimentais públicas do período entre as duas Guerras, agindo frequentemente nos caracteres complexos, quantitativos e convertidos à metodologia da experimentação que envolve alguns fatores, através de dispositivos randomizados e tratamentos estatísticos decorrentes dos trabalhos de Fisher. Por fim, participa do enquadramento industrial da agricultura do pós-guerra. A variedade fixada (linhagem pura, clone ou híbrido F1)

torna-se um fator de produção isolável e padronizado, um *input* em uma agricultura concebida como um sistema industrial de produção: "A vantagem da variedade estável (linhagem pura) é a possibilidade de estabelecer teoricamente, de uma vez por todas, as reações ao ambiente, às técnicas de cultivo e, por consequência, alcançar o 'rendimento máximo'", explica um colega de Bustarret (JONARD, 1961). O paradigma fixista da variedade, que dominará a pesquisa e a regulamentação por muito tempo, permite, em suma, abandonar o espaço-tempo da evolução, das regiões de produção, dos agricultores como copilotos do ser vivo, para entrar naquele da produção moderna, isto é, industrial, previsível pelo plano e racionalizável pela ciência.

Um governo central do "progresso genético"

A inovação varietal e a produção de sementes serão conduzidas oficialmente por entidades setoriais nacionais (CTPS, GNIS, COC, organismos de mercado – Fig. 1) associando obtentores privados, cooperativas multiplicadoras e representantes da profissão agrícola. Estas entidades são então os locais onde se consolidam as normas de qualidade e os objetivos de seleção. Este processo inclui a atribuição de carteiras profissionais de selecionador ou multiplicador e da avaliação, antes da comercialização, de todas as variedades novas. O sistema de inscrição no catálogo oficial das variedades equivale à autorização de comercialização após parecer do CTPS – ou o estabelecimento de normas para a multiplicação e a comercialização das sementes. Estas instâncias sendo, então, lugares de fixação de normas de qualidade e de objetivos de seleção.

Bustarret via na variedade linhagem pura "a forma mais perfeita da variedade" e introduzia as noções de "homogeneidade", "estabilidade" e "caracteres distintivos" (BUSTARRET, 1944). Estas normas DHS – distinção, homogeneidade, estabilidade – serão exigidas pelo CTPS para a comercialização de uma variedade,

excluindo então as variedades autóctones. Ao se deparar com as preocupações de repressão das fraudes, de prevenção das doenças vegetais, de proteção dos obtentores contra a demarcação e o estabelecimento da semente como produto mercantil, a semente monovarietal, geneticamente homogênea e pura se tornará a norma, inserida no quadro de uma regulamentação restritiva realizada por órgãos da profissão mediante ameaça de possíveis sanções profissionais.

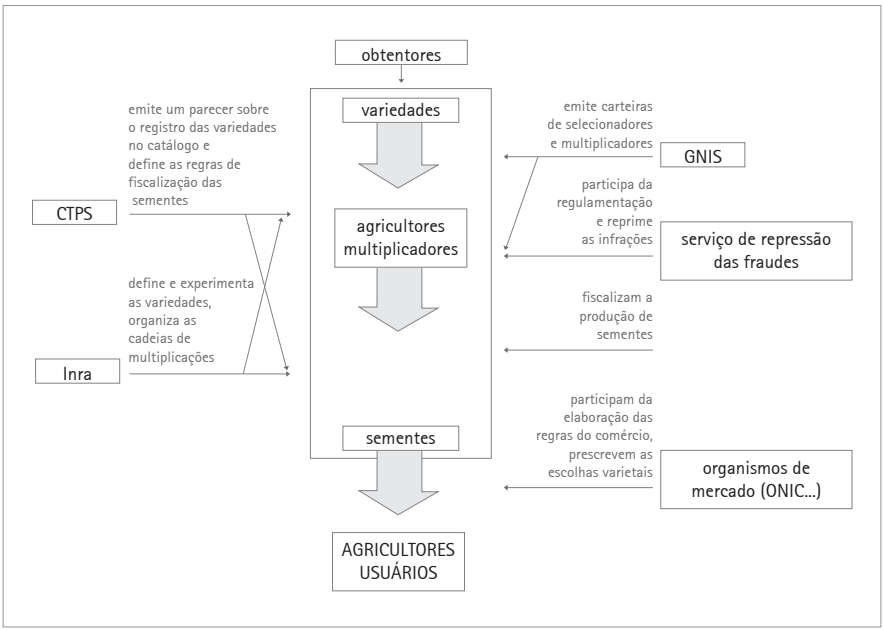


Figura 1 – A cadeia variedades, sementes e plântulas (de acordo com BONNEUIL e THOMAS, 2006)

Com o decreto de 11 de junho de 1949, só podem ser comercializadas sementes oriundas de uma variedade registrada no catálogo oficial.

Estas normas DHS, além de pertencer a uma "cidade industrial", porque exigem pureza e previsibilidade *ex ante* dos

desempenhos, formarão o apoio de um dispositivo de propriedade intelectual sobre as variedades, ao constituir um teste de novidade pelo qual se poderá basear uma proteção por meio de marca depositada, e depois pelo Certificado de Obtenção Vegetal (COV), obrigando todos os multiplicadores ou distribuidores de uma variedade a pagar os direitos de licença ao seu obtentor. É através da iniciativa da França e de Jean Bustarret que a convenção de Paris consagra o COV como instrumento internacional em 1961 (BONNEUIL e THOMAS, 2006). Para isto, teria sido necessário que Bustarret fizesse com que os representantes dos países da Europa do Norte aceitassem a sua concepção fixista da variedade – e as normas DHS a ela associadas – como sendo a única que torna possível uma caracterização das variedades, permitindo a sua proteção. "O conceito de variedade varia de um país para outro. Na França, por exemplo, afirma-se praticamente que uma variedade deve ser uma linhagem pura, enquanto as variedades dos países escandinavos são frequentemente populações compostas de várias linhagens", mencionava um selecionador sueco em 1955 (WEIBULL, citado por BONNEUIL e THOMAS, 2006). O COV garante então uma síntese entre a perspectiva dos pesquisadores do Inra (generalizar as variedades de DHS para dirigir o *input* genético para os campos da França) e a dos obtentores preocupados em proteger suas próprias inovações.

Além do DHS, é com a norma "Valor Agronômico e Tecnológico" (norma VAT), instrumentalizada por um dispositivo de avaliação experimental das variedades, que se estabelece um instrumento nacional de construção da qualidade, de controle do "progresso genético". Os primeiros critérios eliminatórios de "valor agronômico e tecnológico" são introduzidos no CTPS em 1945, na avaliação das variedades de trigo mole (resistência à ferrugem amarela superior ao controle, e "consistência da massa" superior a 40)[4]. Sob o impulso dos pesquisadores do Inra[5] e apesar

4 Arquivos do CTPS gentilmente cedidos pelo Geves. Seção cereais em palha, PV de 18 ago. 1945.
5 Inra – Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica.

de algumas reticências iniciais dos obtentores, estes critérios se tornariam mais rigorosos e estendidos a outros caracteres e outras espécies. O decreto de 22 de janeiro de 1960, recriando *de novo* o catálogo, permite excluir algumas das variedades registradas antes, visto que estas não atendem mais aos novos critérios, e institucionaliza através desta obsolescência regulamentária uma verdadeira catraca (do francês efeito *cliquet*) "progresso genético", peneirando continuamente o fluxo varietal até os estabelecimentos agrícolas e orientando a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) varietal. Estas condições de pureza das sementes e de registro das variedades no catálogo, assim como a difusão entusiástica das variedades selecionadas mais produtivas, riscariam do mapa as variedades crioulas das grandes culturas e inúmeras hortaliças a partir do começo dos anos 1960; elas subsistiriam apenas de maneira residual nas paisagens agrícolas ou em coleções de "recursos genéticos" dos selecionadores públicos e privados. Assim, de aproximadamente vinte variedades autóctones de trigo mole registradas no catálogo em 1937, não havia mais nenhuma em 1966 (SIMON, 1999).

O estabelecimento de um limiar de qualidade para as variedades corresponde à construção de setores de produção intensivos e de massa e para os quais a codificação das qualidades mercantis é já antiga (cereais, beterraba, depois oleaginosos etc.). Os critérios VAT e a definição central das qualidades são por outro lado contestadas em outras configurações de cadeias vegetais, tais como as espécies de fruta ou hortaliças. Aqui, o tamanho industrial não é tão hegemônico e os mercados são mais segmentados: o gosto dos consumidores, os nomes e a reputação das variedades tornam improvável a definição *ex ante* do "valor" e do sucesso comercial de uma variedade. Mas são as cadeias de grande cultivo que compõem a norma dos Trinta Gloriosos Anos: elas são o motor do modelo produtivista e as maiores consumidoras de ajudas públicas. O caso do trigo mole permite situar as normas de avaliação das variedades do CTPS no funcionamento geral

da cadeia trigo-pão. Esta cadeia é um exemplo de mercado de massa, com pouca fragmentação, onde existem exíguas diferenças de preço entre os trigos destinados ao consumo animal e os destinados ao homem, e, portanto, onde apenas a intensificação compensa para o agricultor. É realmente a idade de ouro do pão branco, reputado mais nobre, da industrialização da panificação, mecanizada com um período de amassamento mais curto e mais intensivo – é o declínio do pão "caseiro". A eliminação do farelo de trigo em benefício da farinha branca apenas permite limitar a contaminação pelos pesticidas usados de forma maciça. No CTPS, os critérios principais de peneiramento das inovações através da avaliação VAT são então o rendimento – que acompanha a intensificação produtivista – e a "consistência da massa", que dobra entre 1950 e 1980, sob a pressão de um limiar eliminatório até 1973; isso desvia, por outro lado, a pesquisa em genética das questões de propriedades nutricionais da casca do grão (mais rico em fibras e micronutrientes), de digestibilidade ou alergenicidade dos glútens, ou até mesmo – entre os anos 1970 e 1980, em que os testes do CTPS são conduzidos em condição "tratada" – de resistências contra as doenças (REMÉSY, 2005; ROLLAND et al., 2003).

No CTPS, a construção do acordo sobre "as variedades que convêm" entre os múltiplos atores públicos e privados é facilitada por um referencial "modernizador" compartilhado, mas também por um equipamento metrológico comum, onde se realizam os testes VAT. Um dispositivo inter-regional de testes é desenvolvido pelo Inra: o Serviço Nacional de Experimentação, criado em 1948, que se tornará o Geves. É neste espaço experimental que se gerencia o "teste varietal", que as variedades são comparadas e as menos satisfatórias eliminadas. Os obtentores decidem frequentemente não comercializar uma variedade homologada se ela for, pelos resultados, inferior aos concorrentes. Este teste produz um espaço transparente que fortalece a "pressão da seleção" nas inovações varietais, de acordo com as normas do momento no

que se refere ao "progresso genético". Portanto, ela é o elemento-chave da constituição de um mercado e de sua condução pelos pesquisadores do Inra. Este grande exame nacional das variedades implica uma redução tripla: os testes se aplicam em apenas algumas características, de acordo com os critérios dominantes do momento; eles eliminam a diversidade dos ambientes através de uma forte artificialização – adubo, pesticidas etc. – e são conduzidos em um único tipo de itinerário técnico. Estas reduções são ao mesmo tempo consubstanciais à ordem industrial fordista e à cultura epistêmica da experimentação agronômica, com seu modo particular de dar precisão e robusteza nos testes ao empregar entidades vivas e um ambiente forte flutuante. Esta cultura do teste, nascida no Século das Luzes, afirmou-se principalmente com os princípios metodológicos de R. Fisher: homogeneização de todas as operações, plantios perpendiculares, amostragens limpas, repetições em miniblocos, tratamentos estatísticos dos resultados e testes de significatividade. Considerando que os primeiros testes multilocais de variedades de trigo supervisionados pelo Inra, em parceria com as cooperativas agrícolas e depois com o Escritório Nacional Interprofissional de Cereais (ONIC), foram realizados no local dos agricultores, o endurecimento dos protocolos (abandono das "faixas emparelhadas" de vários ares para os blocos menores de Fisher) leva os pesquisadores a não mais conduzir estes testes no local dos agricultores, nem mesmo nas escolas agrícolas, limitando-os às unidades de pesquisa (BONNEUIL e THOMAS, 2006). Através deste dispositivo experimental nacional e deste recrudecimento da prova, assiste-se ao surgimento de uma "agronomia dos ensaios", análoga à "medicina dos ensaios", com testes terapêuticos aleatórios, que se consolida paralelamente ao setor médico (MARKS, 1999). Nos dois casos, uma nova metrologia constrói um mercado (limiares de entrada, codificação crescente dos atributos técnicos), traz a autoridade da ciência ao desejo dos poderes públicos de garantir aos consumidores (agricultores ou pacientes) a possibilidade de acesso aos produtos mais eficientes

e estabelece um grupo social na produção e na qualificação das inovações: os geneticistas do Inra em lugar dos selecionadores "à moda antiga" e dos agricultores, os estatísticos médicos em lugar dos artesões-farmacêuticos e dos clínicos.

Um modelo delegatório de inovação e gestão dos "recursos genéticos"

Em *A ciência em ação*, Bruno Latour (1987) explica a força da ciência, em relação aos conhecimentos locais, não como um monopólio da razão, mas como o produto de um dispositivo particular, alimentado por ciclos de acumulação. Um primeiro movimento é realizado quando o cientista traz em seu "centro de cálculo" (coleção naturalista, gabinete cartográfico, laboratório, estação agronômica, observatório, centro de sequenciamento) elementos do "mundo real". Um segundo movimento é o da pesquisa confinada, fortemente instrumentalizada, onde se codifica, rotula, mede, manipula e organiza estes elementos. Finalmente, o terceiro movimento é o do retorno ao "mundo real": os objetos e os modos operativos do centro de cálculo são então traduzidos novamente e recompõem profundamente as práticas.

Esta sequência representa bem a constituição da genética vegetal na França. A primeira fase consistiu em deslocar as sementes para o espaço-tempo dos centros de cálculo que constituíam os laboratórios e as estações agronômicas estabelecidos no século 19. A diversidade das sementes utilizadas pelos agricultores, como também o conhecimento multiforme destes sobre as relações genótipo-ambiente-prática-uso, realmente eram, no começo, amplamente opacos na codificação de um conhecimento agronômico. A coleta de variedades autóctones e comerciais foi primeiramente o assunto de selecionadores privados, depois das estações públicas, quando a regulamentação, que impunha testes de germinação e pureza das sementes, permitiu constituir um espaço de centralização e de comparação. Através destes dispositivos

de junção, sementes oriundas de todos os locais da França eram extraídas dos ciclos de sementeira-colheita-conservação-sementeira no estabelecimento agrícola para adquirir uma nova forma de vida experimental no laboratório e na estação, sendo pesadas, reagrupadas em tipos e "variedades", semeadas em fileiras uma ao lado da outra, submetidas a uma seleção genealógica. É neste espaço que a categoria "variedade" emerge como unidade de comportamento das sementes e como unidade de análise, estabelecida em "linhagens puras", que são testadas no espaço analítico-experimental da estação agronômica. As variedades que não existiam a não ser através da relação com o seu próprio local de origem, seus usos e sociabilidades, encontram-se assim ordenadas, postas em comensurabilidade por alguns critérios definidos pelo melhorista/geneticista. No terceiro movimento, os edifícios varietais assim elaborados, purificados, testados são então comercializados na forma de produtos-padrão, prescritos pelos órgãos administrativos ou profissionais e difundidos entre milhares de agricultores através de comerciantes ou cooperativas, contribuindo para a recomposição das práticas agrícolas.

O caso das variedades híbridas de milho "INRA 200" e "INRA 258" ilustra muito bem esta dinâmica (BONNEUIL e THOMAS, 2006). A partir de 1949, os pesquisadores do Inra procedem a uma prospecção das populações autóctones para coletar linhagens precoces e resistentes ao frio para cruzamento com as linhagens americanas. Várias dezenas de populações locais, precoces e oriundas de diferentes regiões da França, são reunidas, estudadas e submetidas à seleção genealógica em estação experimental. Entre elas, as linhagens F2 e F7 estão na origem dos híbridos franco-americanos "INRA 200" (1957) e "INRA 258" (1958), que dominarão o mercado por mais de quinze anos. Na origem destas linhagens encontra-se um camponês do município de Anglès, uma região particularmente fria do Tarn, onde o milho não chegava à maturidade e era cultivado como forragem verde. Tendo localizado em seu campo espigas maduras, ele decide ressemear estes grãos

separadamente, assim fazendo por muitos anos. Ele obteve assim uma população melhorada no tocante à precocidade, cujas sementes ele distribuiu à sua vizinhança; graças às prospecções, elas chegaram finalmente a André Cauderon, em Versalhes. As F2 e F7 não eram portanto produto da natureza ou das práticas rotineiras finalmente valorizadas pela ciência, mas de uma seleção camponesa em um ambiente particular para usos situados, e foram trocadas de acordo com regras locais de sociabilidade. A uma multidão de histórias, usos e sociabilidades tecidas em torno destas variedades autóctones, substituiu-se a difusão, em todas as regiões de produção da França, de híbridos "INRA 200" e "INRA 258", mais eficientes, para agricultores usuários. O movimento, centrífugo e depois centrípeto, em torno das estações de pesquisa do Inra pode então se representar assim (Fig. 2):

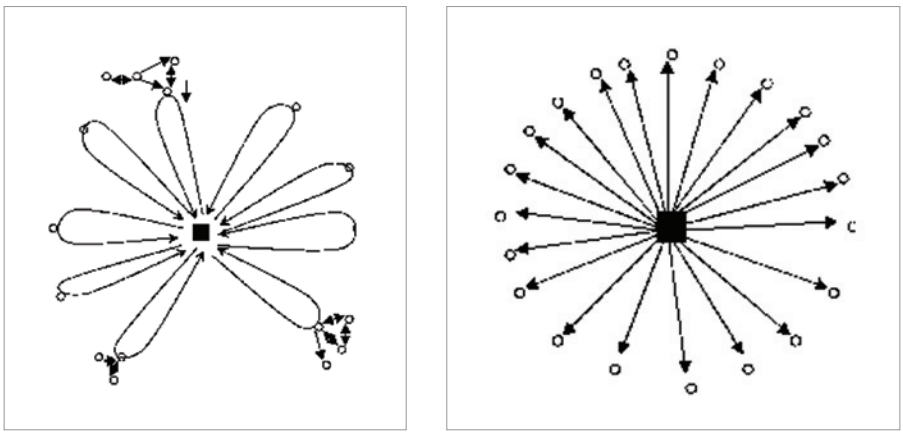


Figura 2 – Um modelo delegatório centralizado de inovação: o caso do milho híbrido. À esquerda: fase de coleta das populações autóctones (1946-1957); à direita: fase de difusão (1958-1970).

Uma mutualização dos recursos genéticos entre selecionadores

Se os agricultores franceses perdem então a função de inovação e conservação para serem apenas produtores, existe,

a montante, uma mutualização dos recursos genéticos entre selecionadores profissionais. A proteção pelo Certificado de Obtenção Vegetal (COV), instituído em 1961, distingue-se claramente da patente ao reconhecer a liberdade do selecionador de introduzir uma variedade concorrente em seus esquemas de seleção. A proteção se refere a um produto (variedade) e sua identidade. Não versa sobre um procedimento comum (ou uma ideia inventiva), nem sobre os elementos do produto (genes), porque estes são vistos como um bem comum que deve ser utilizado por todos. O COV corresponde a uma concepção da atividade de inovação varietal como uma atividade incremental, que utiliza e produz bens comuns (os "recursos genéticos") e que se baseia extensivamente em mecanismos biológicos e vai além da simples intencionalidade do inventor, principalmente porque ela atua nas recombinações entre centenas de genes. Encontramos aqui a visão "fisiológica" e agronômica de Bustarret, para quem a variedade, e não o gene, é a unidade natural... Portanto, também este um tema que a proteção pode abarcar (HERMITTE, 2004).

O modo de governança dos "recursos genéticos", elevados em princípio a patrimônio comum da humanidade, mas confiados de fato à custódia exclusiva dos selecionadores privados e públicos, enquadra-se em uma regulamentação profissional ou "corporativista" típica do período e testemunha uma visão industrial da gestão do ser vivo: prepara-se uma reserva, um "recurso", em que se pode alimentar a atividade industrial, a qual é padronizada e desvinculada da gestão de um ser vivo que evolui (BENNET, 1968).

Um regime novo de produção e regulação do conhecimento e das inovações em genética vegetal na "mundialização" e na economia da qualidade

A partir dos anos 1970, este regime de produção de

conhecimento e inovação em genética vegetal sofre uma transformação estrutural, sob o efeito conjugado de uma série de mudanças que elevam os modos de saber, das lógicas de inovação e de regulamentação institucional das atividades agrícolas. Durante os Trinta Gloriosos Anos, a regulamentação da agricultura dependia principalmente do Estado e da profissão, a inovação varietal representava um bem semipúblico, no qual os organismos públicos de pesquisa desempenhavam um papel central nos dispositivos setoriais. Hoje, o papel do Estado-Nação na regulamentação da agricultura está em declínio ante o crescimento dos níveis internacionais ("Bruxelas"[6], a OMC etc.) e regionais. Estas evoluções contrastantes – o crescimento de regulamentações infraestatais territoriais estando, por exemplo, em tensão com a liberalização dos mercados em torno de qualidades mínimas definidas pelo *Codex Alimentarius* – enquadram-se em um movimento de dessetorização da produção agrícola. Tratando-se de questões ambientais, de riscos alimentares e mais amplamente de dimensões morais da alimentação, da relação com o ser vivo e o território, uma variedade de atores econômicos e cívicos se mobiliza e o binômio Estado-profissão não tem mais o monopólio da definição das normas. O modelo de desenvolvimento agrícola do pós-guerra é assim questionado sob a dupla pressão de lógicas mercantis (liberalização dos mercados, economia da demanda) e de lógicas cívicas (requalificação das avaliações cívicas da agricultura pela qualidade, os territórios e o meio ambiente). Esta crise do modelo produtivista é a pendência no setor agroalimentar da crise mais geral do modelo fordista nas economias ocidentais e do desenvolvimento de uma economia de serviços.

O modelo produtivista aliava produção de massa e consumo de massa, padronização dos ambientes, economias de escala e convenção-padrão de qualidade mínima. Mas as iniciativas outrora vistas como nichos – AOC (Indicação da Origem Controlada),

6 Centro decisório da União Européia [Nota do Tradutor].

Inscrições Geográficas Protegidas (IGP), agricultura orgânica, selo vermelho[7] – já fazem parte das evoluções da agricultura e afetam um em cada cinco agricultores[8]. Mais amplamente, está em curso uma recomposição global do sistema produtivo. Passa-se de uma economia de oferta a uma economia de demanda, que é uma economia da qualidade e da variedade. Em um mercado quantitativamente saturado ao norte, a "fonte de valor não se encontra mais na extensão das tecnologias de massa, mas na diferenciação dos serviços" (ALLAIRE, 2002). A noção de "economia da qualidade" (Karpik) ou de "qualidades" (Callon) deve ser entendida no sentido em que se enfrentam as concepções da qualidade, e onde a concorrência depende da diferenciação dos produtos. Os mercados, outrora governados pelas convenções de qualidade-padrão setoriais e dominados pela grandeza industrial, são atualmente cada vez mais diferenciados em torno de convenções locais[9] de qualidade enquadradas de acordo com vários registros de valores: qualidade funcional para os biocombustíveis, alimentos dietéticos e de baixo teor de gordura, desportivos, sem glúten etc.; tipo de agricultura "orgânica", repensada (com redução de insumos), com selo vermelho, camponesa etc.; inscrição geográfica para os IGP, AOC etc.; qualificações "cívicas" do comércio justo, do cultivo de hortícolas de inserção, dos AMAP[10] etc. Neste contexto, e com relação ao surgimento de regulamentações territoriais, os produtos e serviços dos locais de produção específicos, longe de serem atividades arcaicas ainda intocadas pela "modernização", tornam-se vantagens principais da agricultura francesa e européia.

7 Selo de qualidade referente à produção de carnes, na França [Nota do Tradutor].

8 Páginas do Inao, do Ministério da Agricultura e do Agreste, consultadas em 10 de agosto de 2005. O volume de negócios acumulado dos AOC, IGP, selo vermelho e produtos orgânicos na França incide em 11% do mercado agroalimentar francês.

9 "Locais" no sentido de não genéricas e de negociadas localmente, no âmbito de grupos predominantemente setoriais ou territoriais.

10 Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne (Associação pela Permanência de uma Agricultura Camponesa) é, na França, uma cooperação entre um grupo de consumidores e um estabelecimento agrícola local baseado num sistema de distribuição semanal de alimentos produzidos nesse estabelecimento. Os consumidores se reúnem e encomendam os alimentos, frequentemente orgânicos, diretamente ao agricultor [Nota do Tradutor].

Eles ensejam, na metade dos anos 1990, novos tipos de pesquisa para o Inra, como o programa Inra-Inao sobre os produtos de origem, visando "manter a diversidade das produções e a imagem de qualidade dos nossos produtos e não para fundir-nos em um molde indiferenciado" (PAILLOTIN, 1997).

Um mercado varietal em mutação na nova economia da qualidade

O setor das sementes e da inovação varietal torna-se também uma economia de demanda: o mercado varietal é mais competitivo e cada vez mais segmentado para as necessidades diferenciadas. Observa-se, para as espécies principais, um claro crescimento do número anual de variedades comercializadas: de 28 em 1979, para 134 em 2005, para o milho; de 35 variedades em multiplicação para a canola em 1979, para 344 em 2005. Da mesma maneira, para o trigo, no período de padronização dos Trinta Gloriosos Anos, com um catálogo reduzido de trigo mole, de 131 variedades em 1945, para 65 em 1966, seguida de uma fase de fragmentação, com um aumento de 185 variedades em multiplicação em 1983, para 395 em 1997[11]. Certamente, estas variedades são aparentadas e um número restrito delas domina o mercado e as paisagens. Contudo, se comparamos estas variedades principais às de outrora, como Étoile de Choisy ou Capelle (trigo mole), INRA 258 (milho), Primor e Jet neuf (canola), parece que os anos 1990 enfrentam um encurtamento das carreiras varietais e que uma fragmentação dos mercados ocorre segundo:

- o tipo de uso pelos transformadores, por exemplo, para a canola com alto teor de ácido erúcico, o trigo para biscoitos, os legumes sob contrato exclusivo de transformadores;

- a diferenciação funcional ou "hedônica" dos alimentos junto aos consumidores, que implica uma sinergia crescente entre seleção e *marketing*: por exemplo, as variedades de canola com

11 Dados gentilmente fornecidos pelo GNIS; SIMON, 1999, p. 19.

alto teor de ômega-3, os trigos sem glúten, os tomates-cereja para aperitivo, a melancia Solinda com tamanho reduzido e sem semente "para solteiro", o abacate de meia-noite com pele fina comestível e com menos gordura lançado por Marks & Spencer etc.;

- os tipos de condutas de cultivo estabelecidas nas normas relativas à agricultura "camponesa", "racional", sustentável, orgânica etc.;

- a diferenciação territorial dos produtos com valorização do local de origem (AOC, IGP[12]), cujo conjunto de especificações menciona cada vez mais as variedades que devem ser utilizadas.

O mercado de sementes e variedades deve, portanto, atender a uma miríade de novas necessidades de varietais definidos nas múltiplas convenções locais de qualidade. Agri Obtentions e alguns pequenos selecionadores privados se aventuraram no ramo de variedades "adaptadas à agricultura orgânica". Grandes empreendimentos também se reposicionam:

[...] em um contexto de concorrência e exigências exacerbadas, a Limagrain estabelece a sua liderança adaptando-se a mercados cada vez mais segmentados, que demandam novas qualidades [...] continua o seu procedimento de inovação organizando a sua pesquisa [...] para aderir melhor às realidades de cada terreno, atenta às evoluções do consumo[13].

A diferenciação do mercado varietal também desloca os desafios e os lugares da mobilização da pesquisa. A agronomia e a criação varietal, outrora locais-chave dos investimentos de padronização, são de ora em diante submetidas a uma restrição relacionada à diversificação. Assim, seja a montante (biotecnologia e industrialização da produção de conhecimento biológico acelerado), ou também a jusante (restrição de traçabilidade e de

12 AOC: Apelação de Origem Controlada. IGP: Instituto Geral de Perícias.
13 Relatório anual do grupo Limagrain 2003-2004, p. 39.

certificação em nível dos estabelecimentos agrícolas) é que se move o trabalho de normalização.

A montante, o investimento nas biotecnologias das empresas e dos institutos de pesquisa nos anos 1980 constitui uma resposta à diversificação dos mercados. A montante dos mercados alimentares e varietais segmentados, portanto suscetíveis de limitar as economias de escala e os lucros, tratava-se de reestruturar-se em torno de tecnologias genéricas que comandavam o acesso rápido a inovações e mercados específicos em domínios múltiplos por uma estratégia de "agrupamentos tecnológicos" (cf. DUCOS e JOLY, 1988). Deter as patentes para acrescentar uma propriedade-chave às melhores variedades de espécies múltiplas cultivadas no planeta simboliza maravilhosamente esta estratégia de reconstrução de grandes inovações-padrão ante a diferenciação dos mercados varietais. Apesar das promessas de uma 3ª geração de OGM mais diversificada e quase um quarto de século depois da primeira transformação genética de uma planta cultivada, é chocante observar que apenas dois tipos de características – toxina inseticida ou gene de tolerância contra um herbicida – representem 99% dos OGMs cultivados no mundo em 2005[14].

A estratégia de ascensão a montante para a padronização das grandes empresas e instituições de pesquisa se faz, além disso, em detrimento da diversidade das espécies cultivadas. As pesquisas em biotecnologia e em genômica são de fato marcadas, mais que outros domínios, pelo fenômeno dos rendimentos crescentes: por mais forte razão, tem-se interesse em trabalhar em uma espécie que já é bastante trabalhada e, por exemplo, produzir um "azeite de oliva" a partir da soja! Tende-se então a ver o essencial da diversidade genética vegetal útil no único genoma do *Arabidopsis* (planta herbácea da família das *Brassicaceaes*), onde se pensa poder encontrar uma grande parte dos genes principais de alto

14 A curto prazo, os únicos OGMs que serão disponibilizados em mercado de pequeno porte o serão em nichos de grande valor agregado, tais como os OGMs farmacêuticos.

valor agronômico agregado, que será introduzida nas outras espécies. Por meio desta diminuição de espécies trabalhadas, ao qual é somada a explosão dos direitos de propriedade[15], vê-se o aumento do círculo das espécies órfãs de inovação varietal privada por falta de rentabilidade suficiente. Assim, o alho, a cebolinha, o espinafre, a fava, o aipo, a lentilha, a salsa, a abóbora, a beterraba de forragem, o sanfeno, a ervilhaca, contam cada um com menos de quatro variedades registradas no catálogo entre 2001 e 2005, muito atrás do milho (686), do tomate (159), do trigo mole de inverno (130) ou da canola oleaginosa (108)[16].

A inovação varietal na era da contestabilidade

Uma segunda consequência do ingresso do setor de sementes e variedades na economia da qualidade é a reabertura dos testes políticos, midiáticos e territoriais, que eram antes relegados a um segundo plano por uma regulamentação setorial estatal-profissional que se apoia em testes essencialmente industriais para avaliar as variedades. Na economia da qualidade, a qualidade não é imanente; ela não é evidente. Ela é construída em uma grande quantidade de "dispositivos locais" de acordo, de coordenação, e isto em torno de convenções e valores diversos. Um produto é definido por uma rede. Disto resulta um caráter imaterial do valor dos produtos e uma economia onde a captação da atenção dos consumidores e sua satisfação qualitativa são fontes de valor: a agricultura e a indústria alimentar também são economias onde o imaterial desempenha um papel central na acumulação. O preço desta reviravolta semiótica da agricultura é uma maior vulnerabilidade às crises de imagem (ALLAIRE, 2002). Na controvérsia dos OGMs, viu-se assim a contestação elevar-se. Partindo inicialmente dos produtos alimentares, intensificou-se a ponto de criticar as técnicas utilizadas pelos agricultores, incluindo

15 Algumas universidades americanas tomaram a iniciativa de criar um espaço mutualizado de propriedade para facilitar a utilização das biotecnologias para as espécies secundárias (ATKINSON et al., 2003).

16 Disponível em: <http://www.geves.fr/>.

as variedades adotadas para a alimentação animal. A contestação culminou com a destruição dos experimentos de campo em junho de 1999, o estabelecimento de parcerias com pesquisadores e a influência sobre as orientações de políticas públicas. Cidadãos, consumidores e representantes locais reivindicam, assim, um lugar na mesa de negociações para escolha de inovação varietal (BONNEUIL et al., 2006).

A crise da regulamentação setorial e das qualidades genéricas padrão

Neste contexto, os dispositivos e as normas padronizadas de avaliação das variedades são cada vez mais corroídos pelos processos "locais" de avaliação, de coordenação, em torno de convenções e valores bem diversos, que de toda parte contornam ou contestam o quadro da regulamentação da inovação varietal estabelecida no pós-guerra.

Rótulos geográficos e negociação local das escolhas varietais

A multiplicação das cadeias sob selos geográficos – os AOC, como também os IGP, criados pelo Regulamento Europeu n. 2081, de 1992 – e dos outros produtos vegetais de locais de produção definidos representam um primeiro passo. Essas cadeias estabelecem cada vez mais um conjunto de especificações que definem as variedades e as sementes julgadas relevantes. Estas convenções locais de qualidade podem constituir uma contestação da visão padrão do "progresso genético", por exemplo, quando atores do grupo AOC (Appelation d'Origine et Controlée) "castanha da região de Ardèche" rejeitam os híbridos do Inra, mais produtivos, mas exógenos e menos rústicos (DUPRÉ, 2002), e as normas de qualidade setorialmente definidas pelos CTPS e GNIS. É o caso, por exemplo, do IGP feijão de Tarbes, que exige um "feijão do tipo Tarbes", portanto de uma variedade

oriunda de mudas locais, excluindo de fato o uso de todas as variedades até então comercializadas pelos obtentores principais (DEMEULENAERE e BONNEUIL, 2006). A origem local dos recursos genéticos implantados no trabalho em uma variedade encontra-se mobilizada na reivindicação da tipicidade do produto, lá onde a regulamentação do pós-guerra tinha, pelo contrário, empreendido homogeneizar os mercados.

Ao escolher lançar um cereal primo do trigo ausente do catálogo, os promotores do IGP "trigo-duro pequeno" da Haute-Provence se isentam mesmo das restrições da regulamentação: nenhum registro no catálogo, nenhum teste VAT ou DHS, nenhuma obrigação de uso de sementes certificadas, obrigação que as lógicas setoriais tinham conseguido manter no IGP através da exigência de um selo vermelho ou uma certificação de conformidade que exige ambas as sementes certificadas. A regulamentação dos AOC permite uma ruptura ainda mais clara com os padrões dos Trinta Gloriosos Anos, porque ela não exige sementes certificadas. Esta possibilidade não é sempre explorada. Assim, o AOC da lentilha de Puy preconiza sementes certificadas de uma linhagem pura multiplicada na região do Berry. Mas muitos outros AOC não se abstêm de tolerar sementes não certificadas e variedades não registradas no catálogo – 90% dos produtores do feijão Coco de Paimpol (AOC em 1998) utilizam sementes camponesas das quais algumas são oriundas de sua própria seleção. No que diz respeito à pimenta de Espelette, esta se orgulha de pertencer à "variedade população 'Gorria'. Esta variedade local apresenta certa heterogeneidade genética que lhe confere a sua rusticidade"[17]. Vê-se aqui uma valorização de "comercialização" não somente da tipicidade do produto, mas também de sua "heterogeneidade genética". Ao contrário da norma DHS (cidade industrial), a heterogeneidade aparece aqui como garantia de um caráter típico, tradicional ou até mesmo durável ("rusticidade").

17 Disponível em: <http://www.pimentdespelette.com/fr/plante.htm>. Acesso em: 12 abr. 2005.

O advento das sementes orgânicas como categoria regulamentada

O desenvolvimento de sistemas de cultivo orgânicos e sustentáveis constitui um segundo elemento que abala a maneira como o "progresso genético" era padronizado durante os Trinta Gloriosos Anos. O Regulamento Europeu n. 2092/91 sobre a agricultura orgânica, prevendo que, a partir de 2004, apenas sementes manejadas em condições orgânicas podem ser utilizadas na agricultura orgânica, constituiu um segmento "bio" do mercado de sementes e, aos poucos, da criação varietal. Somado ao crescimento das variedades específicas de produtos rotulados geograficamente, o crescimento da agricultura orgânica, exigindo variedades que apresentam melhor *performanc*e em ambientes menos artificializados, introduz a adaptação para um local de produção caracterizado e para condutas específicas como alvo da seleção, onde a pesquisa em genética tinha outrora se esforçado para eliminar o apego ao local. É uma mudança profunda na concepção das estratégias de seleção. Em vez de tentar aumentar a estabilidade no espaço de um genótipo para atingir vastas áreas em uma condição intensiva, e de economias de escala através da padronização – o que ilustra maravilhosamente a eliminação da sensibilidade ao fotoperiodismo nas variedades da revolução verde – procede-se de outro modo. Trata-se de aumentar a adaptação específica de um genótipo a um conjunto "ambiente x prática x uso" muito particular, mas com uma estabilidade no tempo para equilibrar as variações temporais do meio ambiente, o que implica a manutenção de uma heterogeneidade intravarietal.

Concebidas de acordo com outra lógica, as variedades que, nas condições particulares de uma agricultura pouco intensiva em insumos, apresentam melhor performance em termos de rendas para os produtores, ou em termos de qualidade, chocam-se com o quadro padronizado de avaliação das variedades. Um critério DHS drástico, o teto de cinco *outliers* em 1.000, exclui algumas variedades com ampla base genética: uma variedade de

trigo, Koreli, com resultados excelentes em VAT e na condição "orgânica" não pôde ser registrada em 2005 por esse motivo, e sua aceitação foi adiada. Além disso, os protocolos VAT, baseados nas condições de cultivo intensivo, não levam em conta a diversidade dos itinerários técnicos e dos critérios de qualidade pertinentes, e o CTPS recusou no fim de 2005 a criação de um teste específico para as variedades destinadas à agricultura orgânica.

O retorno das antigas variedades e das "sementes camponesas"

O aparecimento de um movimento social de conservação da biodiversidade semeado por amadores, principalmente os "Mastigadores de maçãs", criados em 1978, e por agricultores, como os da Rede Sementes Camponesas (Reseau Semences Paysannes), constitui uma terceira fonte de contestação do marco regulatório de sementes e variedades herdado dos Trinta Gloriosos Anos (MARCHENAY, 1987; DEMEULENAERE e BONNEUIL, 2006). Os amadores de antigas variedades denunciam a interdição de comercializar as antigas variedades fora do catálogo, considerando que elas são mais diversas e saborosas, e não se isentam de trocar entre os pares sementes proibidas através de fóruns da Internet. No caso dos ativistas coordenadores da Rede Sementes Camponesas, estes rejeitam os critérios DHS e VAT atuais, considerando-os padrões injustificados tanto em nível econômico – no qual criam monopólios julgados piores que os da Microsoft no setor do *software* – quanto em nível epistemológico, no qual refletem uma representação do ser vivo relevante apenas para o tamanho industrial, e finalmente em nível agronômico:

> As únicas sementes autorizadas para a venda, e/ou disponíveis em quantidade suficiente, são pseudovariedades [...]. O ser vivo não é nem estável nem homogêneo. Possui a capacidade de se reproduzir, mas jamais de forma idêntica, para poder evoluir. Assim, torna-se urgente questionar a visão mecanicista e reducionista sobre o ser vivo, que nos impõe alguns critérios (Distinção, Homogeneidade, Estabilidade) estritamente contrários

> à realidade biológica de um ecossistema saudável e equilibrado, porquanto em contínua evolução (SUPIOT, 2005).

O que é questionado aqui é a capacidade do marco regulatório atual de acolher variedades populações heterogêneas, mas também a da pesquisa pública de reintegrar a heterogeneidade genética intravarietal em seus paradigmas e suas estratégias de seleção.

A afirmação das variedades industriais reservadas

Contudo, é a evolução das estratégias dos atores da indústria sementeira e agroalimentar que representa a força mais poderosa de questionamento da avaliação e da regulamentação setorial centralizada do pós-guerra. Por um lado, um movimento de abertura dos mercados e harmonização europeia dos procedimentos estabelecidos no mercado abala as regulamentações e instituições nacionais. Por outro lado, afirmam-se estratégias industriais de integração da seleção varietal nas cadeias integradas, cujos critérios de qualidade são isentos dos critérios VAT (Valor Agronômico e Tecnológico) do CTPS. É assim que as indústrias de transformação obtiveram a criação de listas de variedades para usos industriais reservados, fugindo das regras clássicas de registro (atos de 22 de julho de 1992 e 30 de agosto de 1994). Estas listas permitem registrar variedades desenvolvidas com exclusividade no quadro dos contratos entre transformadores e agricultores. Dezenas de variedades foram registradas sob este regime de exceção nos últimos dez anos, tais como as variedades de cevada para a fabricação de cerveja, variedades de hortaliças ou frutíferas cultivadas com contrato com enlatadores, ou ainda as variedades de trigo para usos agroalimentares visados, tal como "Wheat 1000R", variedade de Limagrain desenvolvida para um processo de transformação específico, de forma que a farinha resista melhor aos ciclos de congelamento e descongelamento.

Nestas listas derrogatórias de variedades reservadas, "os resultados do teste valor agronômico não podem impedir o registro da variedade"[18]. É, portanto, um retrocesso dos testes VAT, que Bustarret e seus seguidores tinham construído pacientemente como ponto de passagem obrigatória para o mercado! Em 1995, o secretário-geral da Federação das Indústrias de Sementes (FIS) não hesitava, ante a diversificação das necessidades varietais, em questionar-se sobre o interesse e a confiabilidade dos testes VAT e reivindicava a supressão dos limiares eliminatórios, outrora vistos como travas essenciais "do progresso"[19].

Reformar a avaliação varietal... com novos conhecimentos

Em resumo, é bom para todas as partes que a regulamentação das sementes e o sistema de registro sejam contestados. A cultura industrial da pureza de sementes e do DHS vai de encontro com a preocupação de uma gestão dinâmica do ser vivo. O princípio de uma avaliação nacional das variedades que seleciona um ideótipo varietal-padrão acima de uma base mínima única está exposto à indagação de sentido pelos consumidores, à segmentação dos mercados e à diferenciação das estratégias dos agricultores e dos industriais.

O diretor do GEVES resume assim a situação:

> A evolução atual das perguntas relacionadas com a avaliação das variedades reflete a transição de um sistema um pouco artificializado, com critérios-padrão que permitem definir as marcas de referência únicas, para um sistema confrontado com as diferentes dimensões da diversidade: diversidade dos ambientes, diversidade dos itinerários técnicos, diversidade cada vez mais forte de critérios de avaliação e diversidade nas estratégias dos agricultores. Até o presente momento, a visão que o CTPS tinha do agricultor era um pouco padronizada [...], as variedades [eram] adaptadas a uma base mínima[20].

18 *Journal Officiel de la République Française*, de 26 juil. 1992, p. 10088; e de 9 sept. 1994, p. 13047.

19 Arquivos Nacionais. Fonds J. Marrou (em via de classificação). Grupo sobre "a evolução do VAT".

20 Relatório da reunião do comitê científico do CTPS de 8 março de 2005, p. 4.

Este questionamento dos critérios de avaliação das variedades contesta o dispositivo metrológico da experimentação multilocal de pré-registro herdado dos Trinta Gloriosos Anos. Por um lado, o caráter público e independente do dispositivo oficial de experimentação enfraqueceu aos poucos com o envolvimento dos institutos técnicos na rede, e depois com a externalização, em todos os lugares da Europa, de uma parte dos testes nas próprias empresas de sementes. Por outro lado, o reconhecimento da diversidade dos lugares, dos sistemas de cultivo e usos aos quais as variedades já tendem a se adaptar, supera as capacidades de experimentação do dispositivo metrológico constituído no pós-guerra com seus espaços de reunião e suas normas de provas experimentais e estatísticas pesadas. Vários especialistas solicitam então a modelização como complemento à experimentação, no intuito de simular múltiplas combinações de genótipo vs. ambiente vs. itinerário técnico. Além do único modo de conhecimento analítico-experimental do pós-guerra – a experimentação multifatorial e multiespacial com tratamento estatístico –, outro tipo de saber, baseado na simulação ecofisiológica (complementar à experimentação e aferida por ela) e agronômica dos cultivos, emerge como apoio metrológico de um novo dispositivo de regulamentação da inovação varietal (BARBOTTIN et al., 2006). Essa cultura epistêmica modelizadora desenvolveu-se nos últimos anos, principalmente com os esforços para redução dos insumos e a controvérsia sobre OGM. Visa integrar o nível da planta, o nível da parcela e do espaço de produção e apoia formas emergentes novas – territoriais e sistêmicas em vez de setoriais – de governança da agricultura.

O fim do modelo linear descendente da inovação?

Os economistas da escola de regulação nomearam "acordo fordista" a "aceitação pelos trabalhadores e suas organizações sindicais do imperativo de modernização, aceitação esta deixada

para a iniciativa da direção das empresas" com uma "concentração dos conflitos de trabalho nos aumentos do salário nominal" (BOYER, 1986). De modo semelhante, em troca de um aumento de produtividade, o agricultor dos Trinta Gloriosos Anos delegou certos conhecimentos sobre determinados processos de sua produção, como, por exemplo, a inovação varietal – que para ele se tornaram "caixas pretas" –, para uma tecnoestrutura pública e privada. Neste modelo, a ciência busca e encontra; então o agricultor produz e o consumidor consome.

Esta lógica – real ou proclamada – sequencial, linear e descendente das ligações entre pesquisa, agricultura e alimentação é hoje contestada em uma economia da demanda. Os procedimentos de pesquisa na seleção vegetal, de definição da qualidade desejada do produto e de construção de seu mercado não são mais três fases sucessivas. A construção do feijão de Tarbes como um produto "local" e "tradicional" determinou assim as escolhas e os objetivos de seleção da variedade Alaric (DEMEULENAERE e BONNEUIL, 2006). A programação de pesquisa das empresas de sementes é também cada vez mais determinada pelos dados a juzante (comercialização). O tomate Kumato, lançado em 2005 por Syngenta, primeira variedade de tomate com marca registrada, ilustra esta integração. É uma variedade híbrida que amadurece "por dentro" para apoiar as longas cadeias de distribuição, mas escolhas de seleção conferem-lhe as características distintas de um produto requintado, ressaltado por uma embalagem original: é oriundo das Ilhas Galápagos (exoticidade), polpa escura e gel esverdeado garantem uma bela apresentação em fatias (estética) e seu teor em vitaminas C e antioxidantes é elevado (propriedades dietéticas)[21]. As inovações integradas a estratégias comerciais direcionadas, como no caso do tomate Kumato, as inovações varietais nos selos de qualidade localizados geograficamente, ou os pães "orgânicos" oriundos de antigos trigos de camponeses

21 Disponível em: <http://www.veilinghoogstraten.be/Files/PDF/KumatoFR.pdf>; *Le Monde*, de 4 juin. 2005.

padeiros da Rede Sementes Camponesas ilustram bem, cada um a sua maneira, a coconstrução da inovação e do mercado em um único processo interativo.

Uma economia da demanda tende, portanto, a vir acompanhada de uma "inovação sob demanda", na qual a concepção de inovações baseia-se na integração de conhecimento que vem do mundo do uso e não apenas da experiência da produção (MCMEEKIN et al., 2002; VON HIPPEL, 2005). Os usos e os mercados desempenham um papel crescente na concepção das inovações e do enquadramento da pesquisa, do qual resulta um deslocamento das relações de força entre o que era uma vez o "topo" – os pesquisadores – e o que era a "base" – os executivos das empresas, mas também os agricultores-usuários e os consumidores. Com relação aos agricultores, o papel crescente do conhecimento de uso (conhecimento sobre suas práticas e seus mercados, sobre seus ambientes e o comportamento das variedades) no estabelecimento das variedades pertinentes questiona a delegação fordista outrora estabelecida entre o pesquisador (público ou privado) inovador e o agricultor-usuário simples.

Uma primeira divisão de trabalho havia separado, durante os Trinta Gloriosos Anos, a produção de semente, assegurada pelos multiplicadores sob a licença dos obtentores e sob o controle de uma certificação, e a produção agrícola, sob a alçada dos agricultores que compravam sua própria semente anualmente. Durante os anos 1980, esta separação é progressivamente questionada e muitos agricultores escolhem produzir suas próprias sementes de cereais com palha. A taxa do uso de sementes certificadas para trigo passou de uma pequena porcentagem no pós-guerra para 57% em 1984-1985, caindo para 49% em 1993-1994[22]. O aumento das sementes camponesas assinala que, em um contexto de baixo preço agrícola, os ganhos para o agricultor de sementes

22 Arquivos Nacionais. Fonds J. Marrou (em via de classificação). Comitê Central do GNIS, 18 de novembro de 1993.

certificadas alcança um ponto limite. A "semente que convém" não é mais necessariamente a que vem da divisão fordista do processo de produção.

Confrontados com o recuo da taxa de utilização, os obtentores atacam na Justiça a prática da triagem sob medida e fazem um acordo com a Federação Nacional dos Agricultores (FNSEA) e o Ministério da Agricultura, em julho de 1989, que proíbe os agricultores de recorrer a terceiros para separar e tratar seus grãos, ou até mesmo usar material em comum: apenas os proprietários do material podem então continuar a fazer as suas próprias sementes. Os milhares de agricultores e selecionadores sob medida se rebelam e criam em 1989 a Coordenação Nacional para a Defesa das Sementes Camponesas (CNDSF)[23].

Tabela 1 – Dois regimes de inovação varietal

	Regime de inovação varietal "fordista ou "produtivista"	Regime de inovação varietal pós-fordista
Mercado varietal	**Homogêneo** **Meia-vida varietais longas** **Economia de escala** **Figura extrema**: tragédia da perda dos recursos genéticos (vulnerabilidade a toda mudança do meio: parasitas, clima...)	**Fragmentado** em múltiplas necessidades (itinerários sustentáveis e orgânicos, variedades para uso industrial exclusivo, marcas e rotulagem geográficos, diversidade das variedades camponesas...). Movimento de crescimento até a variedade da diferenciação das qualidades **Meia-vida varietais curtas** **Economia de aprendizagem e de variedade**, baixa economia de escala: as qualidades da rede valem mais que o tamanho de mercado **Figura extrema**: tragédia dos pequenos lotes
Contestabilidade da inovação	**Fraca:** as escolhas de seleção são negociadas nas arenas científica e profissional	**Contestabilidade da inovação nas arenas públicas forte:** movimento crescente até a variedade da dimensão imaterial da qualidade. Abertura dos testes em novas arenas para as inovações varietais

23 Disponível em: <http://semences-ferm.chez.tiscali.fr/index4.html>.

Regulação da inovação	Dispositivo setorial, centralizado, paritário e fortemente instrumentalizado de avaliação das variedades Conhecimento de base: experimentação agronômica multifatorial A tecnologia "moderna" substitui a "antiga": credo do "progresso genético"	"Crise das qualidades genéricas gerenciadas centralmente pelos setores" (ALLAIRE, 2002, p.161). Eclosão dos critérios pertinentes da avaliação, críticas de avaliação "padrão" das variedades no CTPS. Emergência da modelização como conhecimento de base da avaliação. A tecnologia "moderna" se junta às "antigas" em um quadro de coexistência negociada (ex.: OGM, variedades de conservação)	
	Modelo de inovação fordista delegada	Modelo de inovação oligopolístico integrado. Ex.: tomate Kumato de Syngenta	Modelo de inovação territorializado distribuído. Ex.: feijão de Tarbes ou Rede de Sementes Camponesas
Grandeza de referência para avaliação	**Grandeza industrial** (previsibilidade, pureza, produtividade, congruência com insumos químicos e mecânicos, transformação em cadeias longas...) **Grandeza mercantil** (questões de lucratividade para os obtentores: DHS como apoio de apropriação, escolha da via híbrida para alógamos) **Grandeza cívica** (função alimentícia da agricultura, investimento do Inra no mercado varietal)	**Grandeza industrial e mercantil + Grandeza da opinião** (reputação e posicionamento de marca)	**Grandeza doméstica** (tradição, tipicidade, indigenicidade, doação e retorno de doação de sementes...) **Grandeza cívica** (respeito ao meio ambiente, caráter territorial, durabilidade da inovação, ética, equidade...) **Grandeza da opinião** (marcas e siglas coletivas)
Processos de inovação	**Modelo linear oriundo** das ligações entre pesquisa, produção e mercado: separação sequencial da concepção e da produção **Modelo delegado:** atores da inovação e da conservação dos recursos genéticos concentrados em alguns centros públicos e privados.	**Modelo "bottom-up"** com condução da concepção da inovação pelo *marketing* e pelos processos industriais **Crescimento da padronização para o topo** através das biotecnologias e da genômica **Modelo delegado concentrado:** atores da inovação e da conservação dos recursos genéticos concentrados em alguns centros privados e públicos	**Intercâmbio de pares e inovação participativa** **Atores da inovação** plurais, disseminados, reterritorializados (coletivos de produtos sob rótulo geográfico, redes de seleção participativa e gestão dinâmica *in situ*)
Estatuto da variedade	**Bem semiprivado, semipúblico** (COV: direito do obtentor, direito do agricultor) Insumo em acesso universal a serviço do crescimento agrícola	**Bem privado** (patente do genoma, patente da variedade, futuro do COV?) **Insumo específico** (ou até mesmo exclusivo) de uma cadeia industrial	**Bem comum local** (coletivos sob rotulagem geográfica, redes de pares, catálogos regionais...) **Gestão do vivo**, prática cultural de uma comunidade de atores da variedade

As indústrias de sementes também tentam aproveitar-se da revisão do tratado internacional Upov em 1991 para limitar o direito dos agricultores de ressemear suas sementes. O "privilégio do agricultor", salvo por pouco, é então condicionado a uma "Contribuição Voluntária Obrigatória" (COV) paga pelos agricultores que não compraram sementes certificadas. Os produtores de sementes, as grandes cooperativas, a FNSEA (Sindicato Majoritário) e o governo francês também pressionam de forma que os prêmios PAC (Política Agrícola Comum) sejam condicionados à provisão de faturas de compra de sementes certificadas. Isto se efetivou para o trigo duro em 1997, dispositivo estendido então para o linho, para o cânhamo e para a videira. Se elas permitiram uma correção das taxas de utilização, estas restrições revelam uma crise do acordo que governava outrora a divisão de trabalho entre produção agrícola e produção do insumo de sementes.

Uma segunda contestação da delegação manifesta-se nas dinâmicas locais de inovação em torno de produtos de regiões de produção específicas e no movimento de conservação da biodiversidade cultivada por redes de usuários camponeses, jardineiros, naturalistas amadores e apaixonados por plantas, que questionam o próprio valor das variedades ditas "industriais" e promovem uma reapropriação dos conhecimentos genéticos (registrado em um conjunto mais amplo de conhecimentos) pelos usuários. O que se contesta é o fato de que apenas os pesquisadores detenham a iniciativa em relação à gestão dos recursos genéticos e de inovação varietal. Este questionamento é ilustrado pelo caso do feijão de Tarbes (DEMEULENAERE e BONNEUIL, 2006). Vinte e seis bases varietais locais foram coletadas em meados dos anos 1980 e em seguida cultivadas por alguns agricultores, sob a supervisão de conselheiros agrícolas e de pesquisadores (anotação das características de cultivo, morfológicas e gustativas). O selecionador do Inra, Hubert Bannerot, ofereceu sua cooperação para o projeto, mas o grupo

local recusou as considerações do pesquisador para cruzar as bases varietais locais com uma variedade rasteira que possibilita a mecanização, e edificou assim a colheita manual como sinal identitário do produto. Ao término desta fase, uma base varietal foi escolhida como "o" tipo que o coletivo desejava adotar e foi depois levada para a seleção genealógica até o registro no catálogo (variedade Alaric). A cooperativa foi então reconhecida como multiplicadora pelo GNIS. As especificações do IGP impõem semear "uma variedade certificada de feijão de Tarbes" (a variedade Alaric é atualmente a única) e os membros da cooperativa devem comprar anualmente a semente da cooperativa. Se no primeiro período o núcleo fundador de produtores participou da definição do tipo varietal desejado, o segundo período corresponde a uma rede monocêntrica centrífuga, de pequeno porte, porém homóloga ao modelo delegatório, visto mais acima no caso do milho híbrido (Fig. 3):

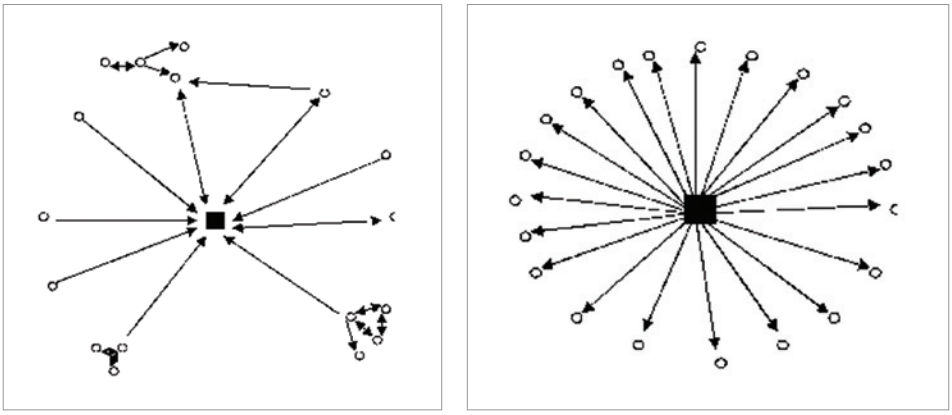


Figura 3 – **Fluxo de germoplasma no IGP feijão de Tarbes: uma adaptação local do modelo delegatório de inovação**. À esquerda: fase de coleta e teste de mudas em alguns agricultores (1986-1992); à direita: fase pós-registro da variedade Alaric.

O desejo de reapropriação da criação varietal outrora delegada é ainda mais claro na Rede Sementes Camponesas, de

quem mapeamos as trocas de sementes de antigas variedades de trigo (DEMEULENAERE e BONNEUIL, 2006). A nossa pesquisa identificou mais de duzentos participantes nessas trocas, organizados em uma rede (Fig. 4), cuja estrutura aqui estilizada é bem diferente dos casos do milho híbrido ou do feijão de Tarbes. Os pesquisadores (nós quadrados) não ocupam mais o centro de uma rede estrelada. Embora o Centro de Recursos Genéticos Trigo do Inra de Clermont-Ferrand (quadrado abaixo à direita) desempenhe um papel importante na distribuição de antigas variedades, a rede é policêntrica. Muitos atores são ao mesmo tempo recebedores e doadores de variedades e de conhecimento, e alguns deles mantêm mais de 200 variedades na sua propriedade agrícola.

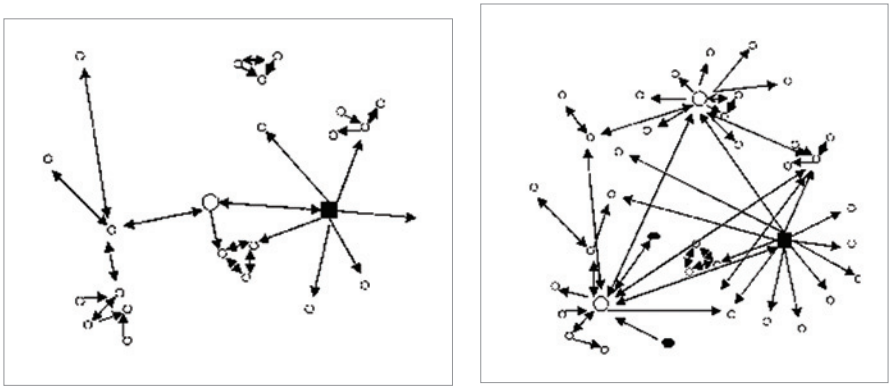


Figura 4 – **Fluxo de germoplasma de trigo na Rede Sementes Camponesas.** À esquerda: as premissas da rede (1980-2000); à direita: a rede em 2000-2005 – uma rede distribuída.

Esta estrutura policêntrica materializa as concepções exibidas pelos atores da rede, que parece uma comunidade de pares trocando de acordo com uma lógica de intercâmbio de doações, comparáveis, sob certos aspectos, às comunidades contempladas pela inovação e produção de conhecimento *on-line* (*softwares* gratuitos, Wikipédia, Tela Botânica etc.). Estes

modelos difundidos que, por sua eficiência e forte mutualização (ao contrário da patente), questionam radicalmente o modelo fordista e as concepções-padrão da inovação, são atualmente objeto de pesquisas ativas em ciências econômicas, sociais e de gestão (BENKLER, 2002; VON HIPPEL, 2005; AGUITON e CARDON, 2006).

O fim do modelo dual mutualista-delegatório de gestão dos recursos genéticos?

Este modelo de trocas de variedades distribuído entre agricultores-contribuidores desafia o modo de gestão dos recursos genéticos herdado dos Trinta Gloriosos Anos. Neste, havia uma forte divisão na concepção das variedades selecionadas. Por um lado, os "recursos", o "saber-fazer" do selecionador na mistura de genomas de variedades diferentes e, por outro, um número declinante de variedades cultivadas estagnadas no campo francês. O desejo de manter ganhos genéticos confirmados e contínuos, evitando patamares sucessivos por reintrodução da variabilidade, seleção recorrente etc., e a "corrida às armas" com os patógenos contornando rapidamente os genes resistentes das variedades selecionadas, conduziram o desenvolvimento e a disponibilização em rede – em nível nacional e internacional – de vastas coleções de recursos genéticos consideradas como "bens comuns da humanidade". Estas coleções e o regime do COV criaram uma forte mutualização de recursos entre os selecionadores ao qual os agricultores não tinham acesso diretamente. Este modo de gestão dual (ou reserva mutualizada no topo, padronização na base) dos "recursos genéticos" é fortemente abalado sob o efeito de uma crise da mutualização entre os industriais, de uma revolução nas abordagens teóricas de conservação da biodiversidade e de uma crise da delegação.

Uma crise de mutualização

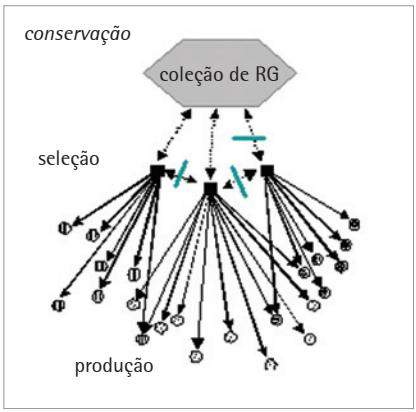
A deterioração da mutualização entre selecionadores decorre do endurecimento das regras de propriedade (JOLY e HERVIEU, 2003). O objeto epistêmico ("a unidade natural" de Bustarret) e o suporte da valorização modificam-se então, da variedade ao gene, sob o efeito conjugado de duas novidades: com a biologia molecular triunfante dos anos 1980, o gene é manipulável; as estratégias industriais são ligadas à generalização da patente sobre o ser vivo e sobre os genes. O deslocamento da apropriação da variedade para o gene e o endurecimento do COV na patente desviaram brutalmente o cursor entre o valor público de uma variedade (o que ela traz para o conjunto da cadeia e dos agroecossistemas, o que ela representa como ponto de partida de ulteriores inovações) e seu valor privado (rentabilidade para o obtentor) a favor deste último: a patente dos genes situa-se em uma ruptura total com o COV, porque ela autoriza uma apropriação das combinações complexas a partir de componentes unitários. O caso recente do GoldenRice, este arroz transgênico cujo teor em vitamina "A" foi aumentado, ilustra este problema. Embora criado na Universidade de Zurique, o GoldenRice utiliza meios tecnológicos que são protegidos por patentes. Sua comercialização exigia a negociação de licenças com os proprietários de cerca de quarenta patentes. Ante tal bloqueio, os proprietários constituíram uma cesta de patentes, de forma que os usuários potenciais pudessem desenvolver estas variedades nas regiões pobres. Mas o problema ainda permanece. A concessão de patentes sobre os instrumentos de pesquisa que são de uso corrente nos laboratórios (no PCR ontem ou, mais recentemente, em um algoritmo para identificar ligações polipeptídicas etc.) também aumenta o custo das pesquisas e pode então frear a inovação. As elevadas despesas de transação relacionadas com demasiados "detentores de direitos" sobre os produtos comercializados e o efeito negativo das patentes em invenções "a montante" levaram os especialistas das patentes a inverter o argumento da "tragédia dos comuns" – ausência

de investimento na inovação porque esta não é recompensada – e a falar de uma "tragédia das expropriações", quando alguns direitos muito fortes de propriedade levam a uma subutilização da tecnologia (HELLER e EISENBERG, 1998). As iniciativas de mutualização adotadas pelas grandes universidades americanas testemunham a gravidade da situação (cf. nota 9).

Uma nova abordagem genética da conservação

A evolução dos conhecimentos em genética esclareceu a insuficiência de uma gestão "estática" (em coleções *ex situ*) da biodiversidade cultivada. De fato, estas coleções, muito vastas, às vezes redundantes e mal caracterizadas, são finalmente pouco utilizadas pelos selecionadores, e apenas eles as alcançam. Utilizando a diversidade das coleções tão somente para ali pesquisar ocasionalmente um ou alguns genes (frequentemente de resistência aos patogênicos) e não recebendo nenhum insumo dos agricultores-usuários, a inovação varietal sofre um estrangulamento na sua diversidade genética. Um estudo em 559 variedades francesas cultivadas desde o século 19 põe em evidência duas fases de forte redução da variabilidade das variedades cultivadas: a passagem das variedades de populações para as seleções de linhagens e o período dos anos 1960, idade de ouro do modelo produtivista e dos limiares eliminatórios do CTPS (ROUSSEL et al., 2004). Conservação e seleção constituem então dois compartimentos quase isolados e, finalmente, a renovação e a mistura da diversidade genética se realizam apenas em espaços extremamente restritos – parcelas de algumas companhias de seleção – por meio de alguns cruzamentos anuais, ao passo que a manutenção da diversidade e o potencial evolutivo/adaptativo de uma espécie depende essencialmente de grupos que contribuem para a geração seguinte e submetidos às pressões evolutivas (seleção, desvio, mutação, migração), e da conexão entre os vários compartimentos. Outra organização da gestão da variabilidade

genética, no intuito de incentivar tanto a conservação quanto a utilização na seleção de recursos genéticos, foi proposta na França em 1984 por geneticistas de populações e quantitativistas (HENRY et al., 1991). Baseando-se na teoria das metapopulações desenvolvida por Levins, fazem a demonstração experimental sobre o trigo mole de que uma população heterogênea cultivada em n ambientes diferentes vai evoluir em direções distintas que resultam globalmente em uma ampliação da diversidade genética em relação à população inicial (GOLDRINGER et al., 2001). Estes resultados, como também a observação das práticas de seleção/gestão nos estabelecimentos agrícolas dos países do sul, levaram os pesquisadores a validar a gestão dinâmica no estabelecimento como estratégia complementar para a conservação estática, que permite a diversificação e a adaptação de populações em ambientes, práticas e usos diversificados. Nesta forma de organização, há alguns fluxos de recursos mais importantes desde as coleções até as lavouras dos pequenos agricultores, porque estes temem menos os fracos desempenhos em produção que os selecionadores das variedades-elite; os recursos assim criados alimentam, em retorno, a coleção "institucional" da mesma forma que as novas variedades.



Modelo delegatório

Criação, evolução da diversidade apenas nos selecionadores. O espaço mutualizado "a montante" (do regime fordista) é ameaçado pelas patentes sobre os genes e as variedades.

○ camponeses ■ selecionadores ⬬ coleções, acervos e bancos de sementes

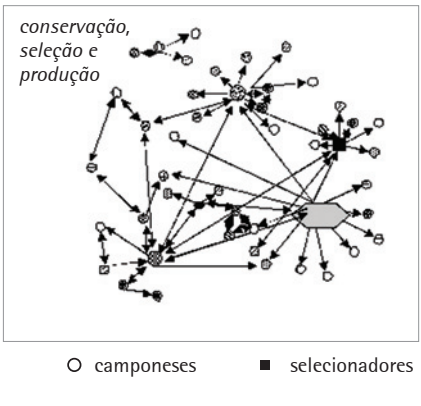


Figura 5 – Crise do modelo mutualista-delegatório de gestão dos Recursos Genéticos (RG) e aparecimento de um modelo compartilhado

Esta crítica genética da eficiência do modelo dos Trinta Gloriosos Anos acrescenta-se, então, a uma crise de delegação, que se traduziu pelo reconhecimento internacional dos pequenos camponeses como atores de seleção e gestão participativas no estabelecimento e, na França, pelo surgimento do movimento "sementes camponesas". Este reconhecimento se expressa no artigo 8j da Convenção sobre a Diversidade Biológica de 1992; também no Tratado Internacional sobre os recursos genéticos das plantas para a alimentação e a agricultura assinado em 2001 sob a égide da FAO. Neste último, o artigo 5.1.c compromete assim os Estados a "incentivar ou apoiar, conforme a necessidade, os esforços dos agricultores e das comunidades locais na gestão e na conservação, no próprio estabelecimento, de recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura", enquanto o artigo 9.2.c reconhece aos agricultores "o direito de participar na tomada de decisões, em nível nacional, sobre as questões relativas à conservação e utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura". No intuito de completar a conservação *ex situ* no banco de sementes por uma conservação *in situ* no estabelecimento, que mantenha os processos evolutivos que estão na origem dos recursos genéticos, emergiram então nos anos

1990, nas instituições internacionais (Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional, ou CGIAR, FAO, Banco Mundial etc.), centenas de projetos de pesquisa de seleção participativa e de conservação participativa no estabelecimento, associando os pesquisadores e as comunidades de pequenos agricultores.

Esta "virada participativa" que se opera no sul e no norte não conquistou ainda os atores tradicionais da política francesa de conservação dos recursos genéticos (Escritório de recursos genéticos criado em 1983, o Inra, produtor de sementes), que invocam, antes de tudo, as benfeitorias do modelo fordista e as justificativas próprias da "grandeza industrial":

Iniciativas de seleção de gestão participativa no mundo

O "Systemwide Program on Participatory Research and Gender Analysis" do Consultative Group on International Agriculture Research (CGIAR) apoia ou recenseia mais de 80 projetos de pesquisa em seleção participativa.

O International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Síria) conduz, desde 1996, um programa de seleção participativa em sete países, sobre cevada e lentilha.

O Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (México) desenvolve abordagens no estabelecimento de seleção e conservação sobre milho e mandioca na América Central.

A Public Seed Iniciative (PSI), conduzida pela Universidade de Cornell, pela USDA e pela cadeia orgânica, visa apoiar tecnicamente os agricultores em sua busca de algumas características que atendam a suas necessidades, voltar para variedades de polinização aberta a partir de híbridos F1 e disseminar variedades "inacabadas" (populações heterogêneas) que os agricultores podem "finalizar" e adaptar em seu local de produção específico.

Em muitas regiões italianas existem dispositivos regionais de conservação no estabelecimento agrícola de variedades e raças locais desenvolvidas por "agricultores conservadores" (ver principalmente na Toscana: <www.arsia.toscana.it>).

Fonte: BRUSH, 2000; COOPER et al., 2001.

> A conservação no estabelecimento agrícola desperta, internacionalmente, um grande interesse, mas o seu lugar efetivo na gestão dos recursos genéticos, em longo prazo, deve ser especificado. De fato, tem sua base no princípio de uso pelo agricultor, anualmente, de sementes oriundas de seus próprios campos ou dos campos de seus vizinhos. [...] a evolução econômica tem, há muito tempo, na Europa, chegado a uma divisão de trabalho que faz da produção de sementes uma atividade especializada. Nas condições da França [...] a conservação no estabelecimento agrícola, definida em nível internacional, não parece desempenhar um papel considerável [...]. É preciso [...] ressaltar aqui a ausência da verdadeira garantia da identidade e da estabilidade genética dos recursos assim mantidos (Carta nacional para a gestão dos recursos genéticos, 1998).

Conclusão: quais são as escolhas de pesquisa pública no novo regime?

No regime de produção do conhecimento e da regulação de inovações varietais dos Trinta Gloriosos Anos, a pesquisa pública preenchia várias funções essenciais. Trazia uma metrologia de avaliação das variedades (suporte da construção de um mercado e sua regulamentação setorial), metodologias e recursos genéticos que contribuíam para a padronização e adaptação do vegetal às concepções do "progresso genético" do momento. Ela participava do compromisso fordista entre selecionadores e agricultores-usuários, desempenhando, pelo menos no princípio, um papel moderador sobre o preço das sementes: comercialização de variedades Inra competindo com os obtentores privados, criação varietal nas espécies órfãs de obtenção privada, apoio na criação de cadeias de multiplicação nas mãos das cooperativas. Desde os anos 1960, e especialmente 1970 e 1980, estas missões dão lugar a escolhas do Inra, favorecendo a captação da renda do progresso genético apenas às empresas de sementes, em lugar do mundo agrícola em seu conjunto: abertura da via híbrida para numerosas espécies pelo domínio da biologia de reprodução, recuo dos mercados lucrativos como a criação varietal do milho, constituição de clubes e contratos de agências.

O que ocorre com a missão da pesquisa pública na economia da demanda que caracteriza o mercado varietal e no novo regime emergente de produção e regulamentação do conhecimento e das inovações em genética vegetal? Para responder a esta pergunta, é preciso distinguir duas estratégias e dois modelos antagônicos de inovação que se afirmam no novo regime, para esclarecer as tensões que o atravessam.

Uma primeira estratégia, a das grandes empresas agroalimentares, agroquímicas e de sementes internacionais, que concentram em si os meios de pesquisa e protegem os seus resultados por meio de patentes, corresponde a um "modelo de inovação integrado". Neste modelo, a eclosão das necessidades varietais leva a estratégias ativas de diferenciação que integram a criação varietal a uma lógica de cadeia de transformação e/ou de marca (o tomate de Kumato, as variedades industriais reservadas...) ou a um deslocamento do investimento padronizador a montante (corrida aos genes principais que podem ser patenteados e integrados através de transgênese em várias espécies; investimento na pesquisa genômica) ou então para uma combinação dos dois (OGMs farmacêuticos). Rompendo com o passado, mudou-se do modelo do paradigma de "Bustarret" de melhoramento genético clássico das plantas àquele das biotecnologias, baseado em um controle determinista das características genéticas análogo a um jogo "Meccano"[24]. Se algumas inovações de OGM são sucessos mundiais para a indústria sementeira, as pesquisas em genômica e pós-genômica mostraram, porém, os limites do paradigma biotecnológico baseado no dogma do programa ADN (FOX KELLER, 2003). As recentes descobertas evidenciam as interações complexas entre genes, seus modos de regulação, como também o papel da epigenética na expressão dos genes, e as plataformas genômicas geram quantidades de dados cujos quadros de interpretação e o papel na paisagem agronômica permanecem extensivamente por pesquisar[25].

24 Meccano é uma marca de brinquedos que permite a montagem de objetos diversos e complexos a partir de peças de metal (Nota do Tradutor).

25 *La biologie intégrative végétale*, relatório do Conselho Científico do INRA, fev. 2005.

Na outra extremidade de um espectro complexo de estratégias emerge um segundo modelo territorializado e/ou participativo de inovação varietal. Nele a "semente que convém" e a inovação negociam-se em coletivos locais: sindicatos de produtos locais de produção específicas (com, às vezes, um processo de inovação varietal para apenas algumas dezenas de produtores), redes de amadores ou camponeses trocando, mantendo e valorizando "antigas" variedades (por vezes com um apoio público, como na Toscana), discussão coletiva das variedades desejadas nos AMAP, rotulagem de produtos pela "Arca do gosto" da associação Slow Food[26] etc. Contudo, a tendência à padronização e os testes relacionados com a cidade industrial não desapareceram neste segundo modelo: se, por um lado, pesam menos no nível das escolhas varietais e da agronomia, às vezes, por outro, atuam na base com limitações de rastreabilidade e de certificação para os estabelecimentos. Mas a retirada da padronização da construção da qualidade das variedades é reivindicada e assumida como ferramenta de construção de um novo contrato entre agriculturas multifuncionais plurais, territórios e públicos. Este arquipélago de coletivos e inovação implica dinâmicas de inovação varietal (e de gestão da biodiversidade cultivada) bem distintas do modelo padrão imposto nos Trinta Gloriosos Anos e do modelo integrado da agroindústria contemporânea: um modelo participativo, em que as atividades de pesquisa são distribuídas, os usuários das variedades contribuem ativamente para sua produção. Em mercados pequenos, a mobilização das parcelas (otimização das recombinações) e do "saber-fazer" (agudeza para identificar um novo tipo potencialmente interessante, criatividade, vários testes de cultivo ou de transformação) dos agricultores (ou jardineiros amadores) geram uma "mais-valia" (externalidade positiva) em relação apenas à P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) institucional delegativa, enquanto a gestão distribuída dos recursos genéticos no estabelecimento pode garantir a um custo reduzido um

26 Sobre Slow Food (70.000 membros), acessar : <http://www.slowfood.fr/france/arche_fr.html>.

complemento essencial para a conservação em bancos de sementes. Aproximamo-nos aqui do modelo de inovação "distribuída", "apoiada nos usuários" ou "ascendente", no qual vários especialistas de gerenciamento da inovação veem o verdadeiro motor da criação de riqueza na sociedade do conhecimento (VON HIPPEL, 2005; AGUITON e CARDON, 2006).

A governança de pesquisa e da inovação varietal oscilou de uma regulamentação profissional-estatal (na qual a profissão tomou progressivamente a prevalência sobre o Estado) em um quadro setorial centralizado para regulamentações gritantes, tanto em termos de escala quanto de critérios. Polarizadas pela demanda, as novas regulações são (essencialmente) mercantis e (mais raramente) cívicas. O antigo quadro setorial decompõe-se pouco a pouco e poderia, em um determinado prazo, ser apenas uma alavanca das lógicas mercantis principalmente para se opor às lógicas cívicas e privilegiar o modelo integrado e oligopolístico (cf. as pressões do GNIS nas escolhas varietais nos IGP e AOC, a rejeição do CTPS de testes específicos das variedades para a agricultura orgânica ou o não reconhecimento pelo BRG do papel da conservação *in situ*). Como reformar a regulamentação de sementes e variedades para efetuar as melhores arbitragens entre as forças em tensão na economia da qualidade e, principalmente, entre os modelos "oligopolístico integrado" e "territorializado participativo" de inovação varietal? Como melhorar as funções essenciais de uma regulamentação (proteção do usuário, combate às doenças etc.) e responder aos novos embates (adaptar a avaliação a uma multidão de necessidades e de convenções de qualidades, avaliar a durabilidade agronômica das inovações e seu impacto ecológico, garantir a pluralidade de agriculturas, reinventar a mutualização de recursos genéticos etc.) ao mesmo tempo em que são removidos os seus elementos obsoletos? Como revisá-la de forma que ela apoie a transição para agriculturas sustentáveis e não ponha mais em situação ilegal as novas práticas de conservação e gestão da biodiversidade cultivada em

redes cooperativas distribuídas? Um verdadeiro debate sobre essas questões faz-se necessário e os pesquisadores dos organismos públicos devem tornar-se ativos neste processo.

A mesma pergunta surge em relação às orientações da pesquisa pública em genética vegetal, cujas trajetórias de pesquisa e inovação foram muito exclusivamente polarizadas pelo regime produtivista delegatório dos Trinta Gloriosos Anos, e depois pelo modelo integrado das empresas transnacionais. Durante os anos 1990, os departamentos de Genética e Melhoramento das Plantas (GAP) e o de Biologia Vegetal (BV), em seu investimento na pesquisa "de topo" de biologia molecular e depois genômica, negligenciaram amplamente as novas orientações assumidas progressivamente por outros departamentos do Inra: enfoque sistêmico, preocupação com as questões ambientais, pesquisa-ação em apoio às rotulagens geográficas e à cadeia "orgânica" etc. Enquanto o Inra privilegiava os conceitos "biotecnologia total" e "alta tecnologia" dos trigos híbridos nos anos 1980, alguns selecionadores "de baixa tecnologia" produziam trigos crioulos, econômicos no uso de fungicidas e adaptados a comportamentos com baixa intensidade de insumos. Hoje as variedades rústicas representam 16% das superfícies de trigo mole, contra 1% dos trigos híbridos, e se tornaram a vitrine da contribuição do Inra para a agricultura sustentável. No início, com a contribuição benévola de Hubert Bannerot, pesquisador do Inra, e da mesma maneira após sua aposentadoria, os produtores do feijão de Tarbes tiveram que contar para o estabelecimento da variedade Alaric. O que fazer para que outras pesquisas desse tipo não sejam mais deixadas à margem da instituição? O que fazer para que os departamentos GAP e BV não sejam exclusivamente polarizados apenas pelo modelo oligopolístico integrado e para que parte de sua pesquisa traga sua contribuição para as lógicas cívico-territoriais e para o modelo distribuído de inovação varietal, portador de experimentações interessantes entre ciência, agricultura e sociedade e criadores de novos bens comuns?

As orientações atuais desses departamentos não são motivo para otimismo. Para investir nas pesquisas a montante, biologia molecular e depois genômica, o INRA desinvestiu-se fortemente da criação varietal, limitada hoje a algumas espécies para algumas características-alvo, contra 70 espécies em torno dos anos 1970 (LEFORT e RIBA, 2003). Este recuo abandona a seleção de espécies rentáveis para as lógicas privadas e deixa as espécies não rentáveis órfãs de pesquisa, isto em oposição às necessidades da economia da qualidade e de uma agricultura sustentável, que implicam a manutenção das espécies ditas secundárias e novos esforços de seleção em várias leguminosas, plantas com faixas gramadas, cercas-vivas etc. (MEYNARD e JEUFFROY, 2002). A pesquisa-desenvolvimento varietal destinada a coletivos em busca de qualidade e diversificação não é incentivada no setor vegetal do Inra porque dificilmente é valorizada em termos de contratos ou em termos de publicações nas revistas internacionais de grande impacto, critérios dominantes de avaliação dos pesquisadores desde a mudança acadêmica e biomolecular dos anos 1980. A última comissão de avaliação externa do departamento GAP reitera com veemência este imperativo de "excelência" e sugere que "as pesquisas do departamento GAP deveriam ser organizadas em torno de 'grandes questões' a curto, médio ou longo prazo (principalmente a questão da heterose) em vez de metodologias"[27]. Esta perspectiva, porém, não é unânime entre os membros do conselho científico do departamento, sendo que um deles afirma que "não é entusiasta do trabalho com a heterose. Poderíamos também mudar a cultura para realizarmos pesquisas sobre a diversificação dos produtos"[28].

Abandonando a criação varietal, o Inra cria em seu lugar plataformas de transferência para fornecer, sob a forma de prestação de serviço, suas coleções, suas metodologias e seus meios experimentais ao serviço de empresas privadas de seleção. Mas

27 Report of the International evaluation committee of the genetic and plant breeding department of INRA, 17-19 de maio de 2004, p. 4.

28 Relatório do Conselho Científico do departamento, 29 de setembro de 2004, p. 4.

poder-se-ia conceber menos estreitamente a missão de apoio para a inovação da pesquisa pública, organizando estas plataformas também como estruturas de apoio metodológico para coletivos de agricultores (possivelmente associados a artesãos ou industriais selecionadores, coletividades locais, parques naturais, coletivos de consum'atores etc.) envolvidos na concepção de inovações varietais relacionadas com convenções locais de qualidade (rotulagens geográficos, agricultura orgânica e outros processos de qualidade ou multifuncionalidade). A montante dessas operações de transferência e coconstrução das inovações, a conservação e o estudo da estruturação da diversidade genética, as pesquisas fundamentais sobre as metodologias de melhoria das populações, sobre os modelos de gestão dinâmica dos recursos genéticos e sobre a modelização do comportamento das variedades de acordo com os ambientes desempenhariam um papel essencial. As contribuições potenciais da biologia integrativa e da seleção apoiada por marcador a estas dinâmicas descentralizadas de inovação devem ser também examinadas. O estabelecimento de metodologias participativas e eficientes de seleção e conservação supõe, por fim, verdadeiras pesquisas de parceria e interdisciplinares (agronomia, genética, ciências sociais...).

Talvez assim o Inra se recuperasse, ao sustentar estratégias ainda minoritárias – porém bem inovadoras – dentro do regime pós-fordista da qualidade, o papel de equilíbrio que soube desempenhar após 1945 dentro do regime fordista, quando investia na obtenção, preservava o direito do agricultor, favorecia a mutualização de recursos através do primeiro tratado Upov e apoiava um movimento cooperativo que era então emergente.

Referências

AGUITON, C.; CARDON, D. *La trajectoire des innovations ascendantes*. 2006. Sous presse.

ALLAIRE, G. De la productivité à la qualité, transformations

des conventions et des régulations dans l'agriculture et l'agro-alimentaire. In: ALLAIRE, G.; BOYER, R. (Éd.). *La grande transformation de l'agriculture*. Paris: Inra-Economica, 1995. p. 381-410.

ALLAIRE, G. L'économie de la qualité, en ses secteurs, ses territoires et ses mythes. *Géographie, Économie, Société*, v. 4, n. 2, p. 155-180, 2002.

ALLAIRE, G.; WOLF, S. Cognitive representations and institutional hybridity in agrofood systems of innovation. *Science, Technology and Human Values*, v. 29, n. 4, p. 431-458, 2004.

ALPHANDÉRY, P.; BITOUN, P.; DUPONT, Y. *Les champs du départ:* une France rurale sans paysans? Paris: La Découverte, 1988. 264p. (Cahiers libres).

ATKINSON, R. C. et al. Public sector collaboration for agricultural IP management. *Science*, v. 301, p. 174-175, 2003.

BARBOTTIN, A.; LE BAIL, M.; JEUFFROY, M. H. Evaluating the use of the azodyn crop model as a decision support tool for choosing cultivars. *Agronomy for sustainable development*. 2006. Sous presse.

BOLTANSKI, L.; THÉVENOT, L. *De la justification*: les économies de la grandeur. Paris: Gallimard, 1991. 483p.

BENKLER, Y. Coase's Penguin, or Linux and the Nature of the Firm. 2002. Disponível em : <www.benkler.org/CoasesPenguin.html>. [Extrait du *The Yale Law Journal*].

BENNET, E. *FAO/IBP Technical conference on the exploration, utilization and conservation of Plant Genetic Resources.* Rome, FAO, 1968.

BONNEUIL, C.; THOMAS, F. *Du maïs hybride aux OGM:* une histoire de la génétique végétale à L'Inra. Paris: Inra Éditions, 2006. Sous presse.

BONNEUIL, C.; JOLY, P.-B.; MARRIS, C. Democratizing experiment?

The construction of GM-crop field trials as a social problem in France. *Science, Technology and Human Values*, 2006. (Soumis).

BOYER, R. *La flexibilité du travail en Europe*. Paris: La Découverte, 1986. 330p.

BRUSH, S. (Ed.). *Genes in the field:* on-farm conservation of crop diversity. IPGRI, IDRC and Lewis Publishers, 2000. 300p.

BUSTARRET, J. Variétés et variations. *Annales agronomiques*, v. 14, p. 336-362, 1944.

COOPER, H. D.; SPILLANE, C.; HODGKIN, T. (Ed.). *Broadening the genetic diversity of crop production*. Rome, Italy: CABI Publishing in association FAO and IPGRI, 2001. 480p.

DEMEULENAERE, E.; BONNEUIL, C. *Haricots d'ici et blés d'antan.* [Rapport de recherche disponible auprès des auteurs]. 2006.

DUCOS, C.; JOLY, P.-B. *Les biotechnologies*. Paris: La Découverte (Repères), 1988. 127p.

DUPRÉ, L. *Du marron à la châtaigne:* la relance d'un produit régional. Paris; Éditions du CTHS, 2002. 334p.

FOX-KELLER, E. *Le siècle du gène*. Paris: Gallimard, 2003. 173p. (Bibliothèque des sciences humaines).

GOLDRINGER, I.; ENJALBERT, J.; DAVID, J.; PAILLARD, S.; PHAM, J. L.; BRABANT, P. Dynamic management of genetics resources: a 13-year experiment on wheat. In: COOPER, H. D.; SPILLANE, C.; HODGKIN, T. (Ed.). *Broadening the genetic base of crop production*. IPGRI/FAO, 2001. p. 245-260.

HELLER, M. A.; EISENBERG, R. S. Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. *Science*, v. 280, n. 5364, p. 698-701, 1998.

HENRY, J. P.; PONTIS, C.; DAVID, J. L.; GOUYON, P. H. An experiment on dynamic conservation of genetic resources with metapopulations. In: SEITZ, A.; Loeschcke, V. (Ed.). *Species conservation:* a population

biological approach. Basel: Birkhaüser Verlag, 1991. p. 185-198.

HERMITTE, M.-A. *Les ressources génétiques végétales et le droit dans les rapports Nord-Sud*. Bruxelles: Bruylant, 2004. 326p.

JOLY, P.-B.; HERVIEU, B. La marchandisation du vivant. Pour la mutualização des recherches en génomique. *Futuribles*, n. 292, p. 5-30, 2003.

JONARD, P. Commentaires sur la législation du commerce des semences en France . *BIT*, n. 157, p. 207-213,1961.

LATOUR, B. *La science en action*. Paris: La Découverte, 1987. 450 p.

LEFORT, M.; RIBA, G. *Quelles perspectives pour l'innovation varietal à L'Inra?* Paris: Inra, 2003. 10p. + annexes (107p.).

MARCHENAY, P. *À la recherche des variétés locales de plantes cultivées:* guide méthodologique. Paris: Bureau des Ressources Génétiques, 1987. 211p.

MARKS, H. *La médecine des preuves:* histoire et anthropologie des essais cliniques (1900-1990). Plessis-Robinson: Institut Synthélabo (Les Empêcheurs de tourner en rond), 1999. 352p.

MCMEEKIN, A.; GREEN, K.; TOMLINSON, M.; WALSH, V. *Innovation by demand***.** Manchester University Press, 2002. 256p.

MEYNARD, J.-M.; JEUFFROY, M.-H. Progrès génétique et agriculture durable. *Le sélectionneur français***,** v. 53, p. 69-82, 2002.

MULLER, P. La politique agricole française, l'État et les organisations professionnelles. *Économie Rurale*, n. 255-256, p. 33-39, janvier-avril 2000.

PAILLOTIN, G. *Circulaire (sur les OGM) aux directeurs scientifiques et aux directeurs relationnels*, 8 janvier 1997. Paris, INRA.

REMÉSY, C. *Que mangerons-nous demain?* Paris: Odile Jacob, 2005. 302p.

ROLLAND, B. et al. Des itinéraires techniques à bas intrants pour

des variétés rustiques de blé tendre: une alternative pour concilier économie et environnement. *Le Courrier de l'Environnement de l'Inra*, n. 49, p. 47-52, 2003.

ROUSSEL, V.; KOENIG, J.; BECKERT, M.; BALFOURIER, F. Molecular diversity in French bread wheat accessions related to temporal trend and breeding programmes. *Theoretical and Applied Genetics*, n. 108, p. 920-930, 2004.

SIMON, M. Les variétés de blé tendre cultivées en France au cours du vingtième siècle et leurs origines génétiques. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, v. 85, n. 8, p. 5-26, 1999.

SUPIOT, N. Éditorial. *Bulletin de Liaison du Réseau Semences Paysannes*, n. 11, p. 1, mars 2005.

VON HIPPEL, E. *Democratizing Innovation*. Cambridge: MIT Press, 2005. 204p.

9 PLANTAS TRANSGÊNICAS: INÚTEIS E PERIGOSAS[1]

Jacques Testart

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) são plantas, animais ou seres unicelulares cujo genoma foi intencionalmente manipulado, geralmente com a finalidade de introduzir um ou mais genes estranhos à espécie em questão. O objetivo dessa manipulação é atribuir ao OGM novas propriedades, que nem a evolução, em longo prazo, conseguiu inventar, pois é altamente improvável, por exemplo, que um gene de peixe venha a integrar naturalmente o genoma do morango... Espera-se assim conferir à espécie qualidades inéditas, ou fazê-la produzir substâncias úteis. De fato, o mesmo termo "OGM" abrange propósitos muito diferentes, os quais se relacionam a riscos e vantagens não comparáveis.

Os OGMs cultivados em incubadoras – Trata-se de organismos unicelulares (leveduras, bactérias,...), ou células isoladas de animais ou vegetais, nas quais se introduz uma sequência genética que os leva a sintetizar proteínas de interesse. A maioria desses OGMs foi criada para fabricar substâncias de uso médico, que se podem extrair do meio líquido no qual as células são cultivadas. Dessa forma, produzem-se, hoje, numerosas vacinas, hormônios etc. Esses OGMs jamais foram objeto de críticas, por duas razões: por um lado, o sistema funciona (vantagem comprovada) e, por outro lado, é controlado (risco tolerado). Entre os OGMs oferecidos comercialmente, esses são os únicos "apresentáveis", aos quais a propaganda em prol das plantas transgênicas recorrem regularmente criando confusão.

Os organismos pluricelulares geneticamente modificados

1 Título original: *Plantes transgéniques: inutiles et périlleuses.*

– Plantas ou animais podem também ser objeto de uma modificação do genoma de todas as suas células (a manipulação é feita no momento da fecundação). O provável objetivo de constituir ferramentas vivas preciosas *para a pesquisa*, que dispõe assim de invertebrados (vermes, moscas,...), peixes, mamíferos (camundongos, ...) ou plantas (Arabidopsis,...) nos quais se exploram os efeitos, seja da adição de genes retirados de outras espécies, seja da extinção provocada de genes naturais. Esses OGMs de uso científico estão confinados em laboratórios especializados, que são submetidos a uma regulamentação bastante rigorosa. Dessa forma, como os OGMs unicelulares cultivados em incubadoras, os OGMs de pesquisas que existem há mais de 20 anos não foram alvo de ataques ou críticas por parte da sociedade (à exceção dos opositores às experiências com animais).

O caso das plantas geneticamente modificadas (PGMs) de interesse agronômico ou industrial é específico, porquanto o propósito é usá-los *na produção nos campos* e, frequentemente, fazê-los consumir pelos animais na pecuária ou pelos humanos. Concebe-se imediatamente que tal tecnologia induz a vários problemas, que não são observados nos outros OGMs: segurança ambiental, biodiversidade, saúde, economia rural... Problemas análogos serão observados nos animais geneticamente modificados (peixes, mamíferos), após serem introduzidos na natureza.

Mística genética

Enquanto a terapia genética nem sempre tem êxito em assumir sua ambição de curar as doenças monogênicas, a transgênese animal deveria induzir ao questionamento. Desejou-se, por exemplo, adicionar ao genoma animal um gene que codifica o hormônio do crescimento, a fim de aumentar o rendimento do ser vivo (carne, leite...). Os camundongos de laboratório, que passaram por essa modificação pela primeira vez, demonstraram-

se estéreis e sujeitos e diversas fragilidades. A mesma manipulação realizada recentemente nos animais usados na pecuária levou a ovelhas ou vacas diabéticas e salmões deformados, sem que se pudesse explicar a relação entre a modificação introduzida no genoma e o efeito negativo obtido.

Durante trinta anos, "nós", os pesquisadores, os empresários, os políticos e a mídia, fizemos com que acreditassem que o genoma constituía o "programa" do ser vivo, enquanto não é mais do que uma fonte de informações; foi vendida a ideia do "gene-medicamento" e a de uma natureza (animais e plantas transgênicos) completamente controlada, a serviço do homem. Operações ritualísticas de sacrifício ("corrida contra a doença") e profissões de fé reiteradas ("estamos quase lá") culminaram no Teleton[2], mexeram com a veia sensível do público a ponto de recolher, em 30 horas, donativos que superaram os 100 milhões de euros, equivalentes ao custo de funcionamento anual de toda a pesquisa no Inserm. Aquilo que sobra, depois que cada um tira a sua parte, por sua contribuição enorme aos laboratórios, teve como resultado tornar ultrapassadas quase todas as pesquisas em biologia, se elas se abstivessem de privilegiar as hipóteses e soluções da genética molecular. Diante do fracasso persistente da estratégia de terapia gênica, o *lobby* científico e industrial se lança há alguns anos no sentido de outra estratégia de tratamento, graças às células-tronco. Conservam, contudo, a confusão entre a terapia gênica e a terapia celular, como se, intencionalmente, se quisesse evitar apresentar uma avaliação. O importante dispositivo mediático que perfila a genômica não para de proclamar suas pretensões hegemônicas: a nova medicina será aquela que investiga sobre o genoma, para estabelecer seu diagnóstico, e utilizará "genes-medicamentos" para curar (TESTART, J. *Le désir du gène.* Flammarion, coll. Champs, 1994). Desde então, todo

2 Nota do Tradutor: Teleton é um programa televisivo que ocorre a cada ano, na França, com um prósito de recolher doações para financiar as pesquisas relacionadas às doenças genéticas, em particular, às miopatias.

investimento em pesquisa fora do genoma poderá ser apenas um paliativo, na tentativa de uma boa solução, na realidade um desperdício. O futuro dirá o que essa atitude comporta de ilusões, mas a atualidade permite constatar sua vontade globalizante, certamente totalitária. O exemplo das plantas transgênicas é rico em ensinamentos a esse respeito.

A resistência das plantas (e animais) transgênicos a se comportar segundo os desejos dos homens (como o fracasso das terapias gênicas na medicina) revela a inconsistência de nosso conhecimento atual, apesar de todos os discursos pretensiosos. O que introduz maior risco nas manobras de "controle" é justamente a ausência de controle das ações relacionadas, em médio prazo. Carecemos de ciência, por exemplo, para compreender como um ser vivo complexo poderia incorporar e exprimir um gene totalmente estranho, sem que essa modificação viesse a perturbar suas funções vitais.

As plantas geneticamente modificadas (PGMs)

Não é possível aqui desenvolver todas as questões no debate em torno das PGMs (ver *Société civile contre OGM* [Sociedade civil contra OGM], obra coletiva, Ed. Yves Michel, 2004). Notemos somente que, a fim de minimizar o impacto das técnicas de modificação genética sobre o homem e o meio ambiente proclama-se que a transgênese está na natureza: as bactérias do solo sempre trocaram genes de resistências aos antibióticos; o trigo moderno recebeu fragmentos de genoma de centeio; as mitocôndrias ou os cloroplastos são vestígios de bactérias ingeridas pelas células animais ou vegetais; as plantas e os animais incorporaram há muito tempo sequências genéticas de vírus etc. Tudo isso está certamente correto, mas não contribui com um argumento real para a disseminação *imediata, massiva e irreversível* das plantas transgênicas, pois elas ainda não apresentam vantagem alguma

para os consumidores. Então, os industriais e os pesquisadores envolvidos nos desenvolvimentos das PGMs invocam o "progresso do conhecimento" ou os "avanços da ciência", para justificar as liberações planejadas de PGM realizadas no campo, uma prática jamais vista antes, uma vez que ela consiste em considerar o espaço natural como um vasto laboratório.

Como reconhecer "a ciência" nos testes cujo objetivo é saber se o acaso fez as coisas conferindo as qualidades esperadas aos vegetais "fabricados" (a inserção do transgene se faz pelo bombardeio aleatório de células vegetais), para depois avaliar suas qualidades comerciais? De fato, não se trata de melhor compreender os fenômenos moleculares ou ambientais, para agregar uma pedra à construção do conhecimento, mas apenas estabelecer o nível de desempenho e/ou de prejuízo desses vegetais, a fim de lhes conferir um eventual rótulo, para uso agroindustrial. Mesmo à custa dessa confusão entre ciência e avaliação, o que se espera concluir de tais tentativas superficiais, enquanto o continente americano detém há vários anos 50 milhões de hectares de OGMs, sem que qualquer conclusão clara aparecesse? Porque, o que os Quixotes em luta contra o "obscurantismo" dos opositores aos OGMs parecem ignorar é o fato científico de que não há conclusão científica sobre as inúmeras experiências realizadas desde 1996.

Qual é o balanço para as PGMs?

Em 1965, o professor Tournesol anunciava o futuro da agricultura em uma conferência de imprensa realizada na presença do presidente da FAO (ver *Tintin et les oranges bleues*, Ed. Casterman, p. 46[3]): "Creio que não é ambicioso demais dizer que, dentro de uma década, nós faremos brotar na areia não somente laranjas azuis [...] mas todos os grandes cultivos indispensáveis à vida humana [...] o trigo [...] a batata...". Quarenta anos depois, os

3 *Tintim e as laranjas azuis.*

professores Tournesol continuam difundindo as mesmas utopias... mas eles passaram à ação. Notemos, a princípio, que os PGMs mais frequentemente citados pela propaganda não existem na realidade: o tomate de longa conservação, primeira produção transgênica comercializada (1994), foi rapidamente abandonado, seu sabor repulsivo até para os consumidores dos EUA (ademais das condições duvidosas de sua homologação, apesar dos alertas dos cientistas especializados que contribuíram para essa prudente retirada); o arroz produzindo a provitamina A está fracassando, uma vez que nenhuma pessoa pode absorver todos os dias os quilos de arroz necessários para obter a dose necessária da vitamina; as plantas capazes de brotar em terrenos muito ricos em sal ou em terrenos desérticos ainda são um projeto; quanto às "plantas-medicamentos" supostamente capazes de fornecer à indústria farmacêutica variadas substâncias, elas jamais, como os animais geneticamente modificados, produziram essas moléculas em quantidades suficientes para chegar ao estágio de comercialização, voltaremos ao assunto.

O que acontece com as PGMs realmente cultivadas (essencialmente no continente americano e na China)? Trata-se, em 98% dos casos, de plantas capazes de produzir elas mesmas um inseticida, ou de tolerar a aplicação de herbicidas. Nos dois casos, o efeito benéfico inicial é atenuado em alguns anos, porque as pestes assim combatidas se adaptam: insetos parasitas mutantes capazes de resistir ao inseticida; plantas adventícias resistentes, já que são autosselecionadas ou tornam-se elas mesmas portadoras do transgene. Assim sendo, a variedade das construções genéticas suscetíveis a transformarem os vegetais cultivados na linha pesquisada não é muito grande e o risco existe (como ocorre com os antibióticos) de se encontrar desguarnecido ante uma nova configuração parasitária. Assim, já existem na América do Norte plantas selvagens resistentes a todos os herbicidas usuais. Ademais, essas PGMs exercem efeitos indesejáveis sobre o meio ambiente. No caso das plantas produtoras de inseticidas, essas substâncias

tóxicas são produzidas continuamente, e por todas as partes da planta, o que, em comparação aos tratamentos convencionais, aumenta consideravelmente sua distribuição por hectare (10.000 vezes segundo certas estimativas), consequentemente seus efeitos podem ser igualmente devastadores sobre o meio ambiente, particularmente sobre os insetos e os pássaros. Devem-se relativizar os resultados de um recente estudo sino-americano (HUANG et al., *Science*, v. 308, p. 88-90, 2005) que relata uma utilização bastante reduzida de pesticidas, devido ao cultivo de arroz geneticamente modificado resistente aos insetos. O estudo dura dois anos, mas o que será depois de três ou quatro anos? No caso das plantas tolerantes a um herbicida, este é então aplicado uma só vez (economia de mão de obra) e massivamente (frequentemente em quantidades dobradas ou ainda maiores) com as consequências esterilizantes para a biologia do solo (microorganismos, vermes etc.

É chocante constatar a intenção de uma ação total assim exercida contra as pestes: erradicar as ervas adventícias e os insetos parasitas, tal é a missão (até agora utópica) dessas PGMs. Ela difere sensivelmente da atitude tradicional do agricultor familiar, decidido a preservar sua colheita, mais por um "pacto armado" com a natureza do que pela erradicação. Pois o agricultor familiar sabe que o conjunto dos seres vivos ao qual pertence é complexo demais, repleto de interferências, para se autorizar ações radicais que poderiam levar a catástrofes imprevistas. É desse modo uma lógica totalitária que move o sistema PGM, ainda que os elementos naturais resistam à sua ambição. E é lógico que os industriais, ávidos por ganhos futuros, visam à esterilização do ser vivo, devido às patentes que vedam a semeadura do grão colhido, ou à tecnologia "Terminator", que assegura a esterilidade da semente geneticamente modificada.

O excesso de pesticidas presentes nas PGMs, seja pela geração autônoma (inseticidas), seja pela impregnação (herbicida),

poderia apresentar riscos específicos para a alimentação dos animais ou dos seres humanos que as consumissem. Da mesma forma, certas moléculas originadas do transgene poderiam se comportar como alérgenos. Pode-se, portanto, aventar a eventual transmissão às bactérias que povoam nosso tubo digestivo de propriedades novas, induzidas pelos transgenes ingeridos. Todos esses riscos não foram estudados seriamente, tanto que se admite que as plantas transgênicas apenas dão continuidade ao projeto clássico de melhoramento das espécies, o qual tem demonstrado ser inócuo... No fundo, o que temos é a confusão entre seleção varietal ou cruzamentos tradicionais com a produção de quimeras, que mescla espécies muito diferentes, até mesmo o animal com o vegetal.

Nos Estados Unidos, a falta de estudos sobre toxicidade se explica pela teoria da "equivalência substancial", que postula que a planta geneticamente modificada é idêntica, em sua composição, à planta-mãe, não modificada. Uma hipótese impertinente, que deveria levantar toda proibição sobre a carne das "vacas loucas", por exemplo: a conformação particular da proteína *prion* infecciosa não modifica a composição química da carne... Assim, os americanos consomem PGM mesmo sem saber, pois não havia motivo para informá-los. Na Europa, a fim de contrariar as reticências ao cultivo e ao consumo de PGM, dois tipos de medidas foram propostas, fundamentadas em uma aparência de democracia. Em primeiro, a "coexistência", ou seja, uma regulamentação supostamente capaz de permitir o cultivo de plantas transgênicas e de plantas convencionais sobre os mesmos territórios, ainda que isso seja uma aposta certamente impossível de ser assegurada de modo durável, devido aos fenômenos naturais e agrícolas de disseminação. Em segundo, a rotulagem dos produtos originários de PGM destinados ao consumo humano, a fim de permitir a "livre escolha" do consumidor. Então, a utopia tecnológica encontra a utopia democrática, que leva a crer que todo cidadão, mesmo sem haver sido corretamente informado,

poderia fazer uma escolha esclarecida, ainda mais sábia que as dos especialistas que se contradizem... Após dois séculos de construção de certezas, a ciência admite que ela não sabe mais do que ninguém sobre o que interessa a cada um. A rotulagem e a rastreabilidade são os dois faróis da tecnociência incerta. Ademais, 80% das PGMs escapam a esse "controle cidadão", uma vez que a grande maioria dessas plantas serve para alimentar animais, cujos produtos derivados (carnes, leite, ovos,...) serão liberados sem distinção ao consumo humano.

Se os agricultores se lançam às plantações de PGM, é porque eles esperam conseguir uma economia de mão de obra, a qual é real em um primeiro momento: supressão de aplicações de inseticidas, diminuição das aplicações de herbicidas (cujas doses são massivas...), mas discutível nos países em que o desemprego camponês é dramático. É também assim que os industriais concedem vantagens iniciais a esses "pioneiros do progresso", para melhor conduzi-los a práticas dificilmente reversíveis. A ilusão de milagres prometidos pela propaganda, porém, não é estranha a essa disponibilidade, uma vez que a *mística do DNA* (NELKIN, D.; LINDEE, S. *The DNA mystique:the gene as a cultural icon*. Freeman and co., 1994) joga aqui como o auge do progresso, e o pequeno agricultor é fortemente submetido às seduções do "controle sobre a vida". Certamente, as PGMs não são, de modo algum, a solução para a fome, que decorre de uma distribuição desigual dos produtos agrícolas e não de sua produção insuficiente. Ao contrário, os "países em desenvolvimento" que recorrerão às PGMs se privarão ainda mais de seus recursos alimentares e agravarão sua dependência em relação aos países ricos, dos quais comprarão sementes e para os quais fornecerão alimentos. De modo geral, o progresso agronômico não tem necessidade alguma das PGMs. Ele passa pela busca da seleção das variedades mais adaptadas a cada ambiente (e não pela adaptação de todos os agrossistemas a uma única variedade), pela rotação das plantações, as associações de variedades na mesma parcela, o não revolver dos solos... (ler

"Impact des OGM sur les agrosystemes. D'autres systèmes agraires sont possibles", in *Société civile contre OGM*, cit.)[4].

No total, as PGMs refletem um enorme blefe tecnológico, do qual participam as instituições e certos pesquisadores envolvidos, apesar de o fiasco já ser evidente. É que um vasto mercado está em jogo, o das sementes geneticamente modificadas patenteadas, que os agricultores deverão comprar, caro, e renovar a cada ano, já que não se pode semeá-las novamente... Para as multinacionais das biotecnologias, que agregaram ao seu domínio de origem (a química) o dos recursos vegetais (recompra das empresas de semente), trata-se de criar um mercado cativo, fazendo depender de seus próprios interesses todos os aspectos da alimentação mundial (variedades utilizadas, tratamentos fitossanitários, modos de plantação, comercialização...). Nesse sentido, sentimo-nos no direito de suspeitar da existência de certo cinismo nos promotores, já que o fracasso agronômico comprovado de PGM não impediria o sucesso da estratégia comercial das indústrias que as difundem!

Na realidade, a disseminação prematura das PGMs é apenas um elo do encadeamento tecnológico, que se apoia sobre certa concepção do mundo e das relações humanas (TESTART, J. Les OGM, un vandalisme libéral. *Libération*, 7 décembre 2001)[5].

As plantas medicamentos

O balanço decepcionante das PGMs obriga os industriais a fornecerem outros argumentos para introduzir seu cavalo de Troia na Europa. Assim, as plantas-medicamentos permitem surfar sobre um projeto médico, capaz de arrebanhar para o progresso genético diversos indecisos e silenciar os opositores. Para enfrentar a desconfiança do público, os industriais prometem novos OGMs

4 O impacto dos OGM sobre os agrossistemas. Outros sistemas agrários são possíveis. In: *Sociedade civil contra OGM.*

5 Os OGM, um vandalismo liberal.

originários da "molecultura" e destinados a aprimorar nossa saúde. As academias de medicina, de farmácia e de ciências vêm assegurar esse projeto, exigindo que nada "impeça o progresso". Elas garantem que as plantações entregarão "hormônios como a insulina, as citoquinas, mas também interferons, anticorpos, vacinas...". Um relatório recente do Parlamento francês (*Les OGM, une technologie à maîtriser*, abr. 2005)[6] propõe procedimentos de autorização acelerada para esses vegetais, no interesse da "saúde pública". Como se as PGMs fossem uma solução necessária para produzir medicamentos.

Diante desse leque possível de escolhas, que permite convencer apelando para a piedade, surgiu a princípio o arroz "artesanal" (*golden rice*), que permitiria às populações carentes complementar seu regime de vitamina A, ou ainda bananas e tomates dotados da capacidade imunizadora das vacinas. Mais tarde, veio o milho que fabrica uma enzima (lipase gástrica do cachorro) capaz de aliviar as dores das crianças atacadas pela mucoviscidose. Em seguida, essa erva comum (*Arabidopsis*) foi modificada para detectar minas antipessoais, mudando de cor quando da sua proximidade. Enfim, a papoula cuja cadeia de síntese da morfina se encontra bloqueada na etapa da reticulina, uma substância eficaz contra o paludismo. O resultado anunciado é extraordinariamente positivo: plantas alimentícias que secretam medicamentos contra deficiências ou doenças, uma erva selvagem transformada em sentinela vigilante das consequências da guerra, uma planta maléfica (para os drogados...) desviada para a cura de multidões inocentes...

Não seria possível resistir a tais proposições, que acabam de se enriquecer, na França, com um milho que fabrica anticorpos contra certos cânceres... se pudéssemos verificar que estão funcionando, tal e como prometido pela publicidade, e se exigirmos que toda produção de medicamentos seja realizada

6 Os OGM, uma tecnologia a controlar.

dentro de uma incubadora ou, no caso de uma PGM, que seja confinada em um espaço fechado. Surpreendentemente, cada um desses milagres genéticos não vive mais do que o tempo de uma operação de propaganda, pois deixa seu lugar a um novo milagre, com os atrasos de realização sendo facilmente atribuídos ao "vandalismo dos obscurantistas". Mas, então, por que esses maravilhosos vegetais não são disseminados nos países, como os EUA, onde a oposição às PGMs permanece impotente e as liberações planejadas não são destruídas?... Outras promessas concomitantes dizem respeito ao anúncio reiterado de mamíferos geneticamente modificados, supostamente capazes de produzir em abundância, no seu leite, diversas substâncias úteis (hormônio do crescimento, seda de aranha, fator de coagulação etc...).

Os mesmos objetivos poderiam ser visados por métodos alternativos menos invasivos, e com menor risco para o meio ambiente, a saúde e a economia rural, já que há outras maneiras de se produzir medicamentos. Por exemplo, poderíamos cultivar plantas transgênicas em estufas fechadas, a fim de evitar a propagação do gene ou a contaminação por seus produtos, mas "isso custaria mais caro". Melhor ainda, poderíamos fabricar a proteína de interesse por meio das células originárias das PGMs ou pelas leveduras ou bactérias geneticamente modificadas, cultivadas em incubadoras, como se faz há muito tempo e com êxito, para outros medicamentos. Muito mais caro? Como se pode autorizar, assim, ignorar o princípio da precaução, sem que o público seja informado dos desafios reais, sem que ele seja envolvido nessa decisão?

Recordemos que existem numerosas formas de contaminação genética de uma lavoura para outra. Em primeiro lugar, a polinização, pela qual é ridículo fixar uma distância de segurança (200 m, 2 km,...), uma vez que a areia do Saara, que não é feita para viajar, contrariamente ao pólen, chega até o norte da Europa. A proposta de esterilizar o milho geneticamente modificado

antes de produzir a lipase gástrica não pode ser completamente eficaz, pois a esterilidade total jamais é garantida. Além disso, a contaminação pode resultar das condições da plantação: pela rebrotação (durante 10 anos para certas plantas), pelos fluxos de grãos devido a pássaros, caminhões, botas do agricultor, silos, barcos,... Ao lado destas contaminações ditas "verticais", há possibilidades de contaminação "horizontal", se o material genético passa para um microorganismo do solo, transferindo-se depois para outra planta por meio desse vetor. A transferência de material genético entre bactérias está amplamente documentada, mas também foram demonstradas trocas entre plantas e bactérias do solo ou entre plantas e fungos parasitas. Ademais, somente cerca de 5% dos microorganismos do solo são conhecidos... Ainda que a frequência dessa contaminação seja fraca, não se pode negligenciar a hipótese de uma vantagem seletiva trazida pelo gene estranho ao organismo que o hospeda e, assim, a proliferação desse organismo, eventualmente até a sua hegemonia. Isso porque o risco de disseminação não se dilui com o passar do tempo, mas se acentua.

Ainda não está claro, porém, ser o cultivo da PGM-medicamento economicamente vantajoso. Segundo a empresa Meristem, um hectare de seu milho geneticamente modificado poderia produzir a lipase gástrica para tratar dez crianças (então, na França, seriam necessários 1.000 ha). Isso significa que a produção da proteína é ridiculamente restrito e, portanto, o custo de purificação será muito elevado. Na realidade, o milho, como todo organismo superior, contém numerosas proteínas, dentre as quais será oneroso extrair a lipase. Por outro lado, é fácil produzir em abundância, após purificar uma proteína por um OGM unicelular. O argumento de que existe uma diferença na "finalização" dessa proteína em relação àquela que o milho produz não se sustenta: por um lado, a economia obtida graças à produção-purificação em fermentadora permitiria cobrir o custo das modificações eventuais a ser atribuído à molécula; por outro

lado, seria possível cultivar em incubadora células de milho (ou de outra planta) geneticamente modificado, após dissociação de algumas plantas-mães (PGM) obtidas em estufa. Assim, sabe-se já obter 23 proteínas de interesse farmacêutico pelo cultivo de células vegetais, sobretudo de tabaco (HELLWIG et al., *Nature Biotechnol.*, v. 22, 2004).

De fato, essas demonstrações de "molecultura" apresentam, sobretudo, interesse para os industriais das biotecnologias reconstruírem uma virgindade ética, após repetidos "erros de comunicação" (por exemplo, o projeto, posteriormente posto de lado, de esterilização da matéria viva, pelo sistema "Terminator") e ante a resistência forte em certas populações (a França está na vanguarda do combate às PGMs). É significativo que os Estados Unidos, o bastião das PGMs alimentares, para as quais não atribuem quaisquer riscos, se preocupem, no entanto, com os problemas específicos causados pelas plantas para fins terapêuticos, e regulamentem fortemente o *pharming*, sobretudo após a questão ProdiGène: em 2002, o milho transgênico plantado para produzir uma vacina suína havia contaminado, pela sua rebrota, a soja destinada à alimentação humana (500 mil toneladas de soja, equivalentes a 2,7 milhões de dólares, foram destruídos). As plantas-medicamento poderiam se revelar perigosas, porquanto seu cultivo em campo aberto apresenta riscos fora de controle. Por isso, o Relatório dos "quatro sábios" sobre os experimentos de OGM (BABUSIAUX, C.; LE DÉAUT, J.-Y.; SICARD, D.; TESTART, J. *Plantes transgéniques:* l'expérimentation est-elle acceptable?, Documentation française, 2003)[7] indicava que "a experimentação das plantas geneticamente modificadas não alimentares (por exemplo, os OGMs medicamentos) só é justificada se a produção das mesmas moléculas úteis não puder ser obtida em meio confinado (como em laboratório) [...]". Imagine-se os armários caseiros de medicamentos abertos à natureza?

7 *Plantas transgênicas:* a experimentação é aceitável?, Documentação francesa, 2003.

É com o propósito de fugir à desconfiança do público que os industriais apontam em direção às PGMs de "segunda geração". Tratar-se-ia de recorrer à vantagem conferida por uma mutação intencionalmente induzida (ou por um transgene pertencente à mesma espécie, em vez de outra planta ou um animal), a fim de se aproximar ainda mais do esquema tradicional da seleção varietal. Sublinhemos, porém, que, devido à velocidade imposta à evolução dos seres vivos por essas inovações e de sua condução por um sistema técnico-comercial superpoderoso, essas PGMs de segunda geração conservarão a característica inédita das primeiras PGMs, capazes de influenciar diretamente, e de modo às vezes imprevisível e irreversível, as relações dos homens com a natureza domesticada e as relações dos homens entre si.

As PGMS e a sociedade

Em momento algum, os que querem impor as PGMs abordam o problema da democracia. No entanto, mais de 70% dos europeus não querem essas plantas, e os debates mais bem instruídos na França (conferência dos cidadãos de 1998, debate "dos quatro sábios" de 2002) concluíram, entre outras propostas, sobre a necessidade prévia de um sistema de seguro e indenização (que ainda não existe!), e ao confinamento obrigatório dos experimentos de PGM nos laboratórios, lá onde deveriam ser feitas todas as pesquisas. O recente relatório parlamentar (abril de 2005), tomando ciência da prudência das seguradoras, propõe criar um fundo de indenização do qual os cidadãos (embora hostis às PGM) seriam os principais financiadores, tornado-se "poluidores-pagadores"! Diante do desprezo demonstrado pelas exigências da maioria da população, e dos procedimentos de anulação das disposições de precaução tomadas por numerosos políticos eleitos (nas prefeituras, nos estados e nas regiões), como se surpreender com que continue a se arrancar plantas transgênicas cultivadas em campo aberto?

Ainda que as PGMs consigam no futuro demonstrar as qualidades prometidas, teremos sempre que lidar com o fato de que transformamos a terra em um imenso campo de experimentação (mais de 70 milhões de hectares em 2004), antes mesmo que a viabilidade do projeto fosse demonstrada. Tanta agilidade é o preço das urgências impostas por uma visão ao mesmo tempo liberal (competitiva) e arcaica (cientificismo) do progresso e não parece ter tido equivalente na história das tecnociências. Os temores originados com a eletricidade não impediam as lâmpadas de iluminar, assim como a máquina a vapor causava inquietação, mas também fazia os trens se moverem. Aos que se surpreendiam com milhares de dólares investidos em uma estratégia cuja viabilidade não seria demonstrada, e chegaram à conclusão sobre o real desempenho dos OGMs, nós assinalaremos que os interesses dos agroindustriais se nutrem dessa crença amplamente partilhada, segundo o princípio da mistificação, bem conhecido de jovens empresas inovadoras. Pois essa crença basta para favorecer a estratégia de concentração dos *lobbies* e a dominação da alimentação mundial, da semente até o supermercado, passando pela vassalização dos agricultores familiares e camponeses.

Os defensores das PGMs fogem cada vez mais dos debates contraditórios. Tendo verificado a fragilidade de sua argumentação, eles preferem os solilóquios, nas conferências ou na imprensa, que é geralmente receptiva (ver os papéis da ideologia do progresso, da pressão dos anunciantes publicitários, da concentração dos meios de comunicação). Ademais, eles acusam seus opositores de serem quase todos "antinucleares", e ao mesmo tempo "anti-OGM", o que demonstraria seu apego exagerado ao passado. Como se o desejo de uma humanidade melhor, em uma sociedade democrática e um meio ambiente sadio fosse uma concepção do passado! Mas há uma atitude comum entre os pró-nucleares e os pró-OGM: eles se recusam a reconhecer os fatos e os problemas reais, arriscando criar problemas novos e irreversíveis, convencendo-se de que uma solução ainda desconhecida surgiria milagrosamente. Isso

explica as confrontações estéreis surgidas sobre a acusação de "pessimismo" ou "catastrofismo", proferida contra aqueles que não querem levar em consideração os milagres para salvar o planeta e seus habitantes. Não é a crença em um progresso assegurado e irreversível que leva pessoas sérias a acreditarem que exista certa vantagem nas plantações transgênicas?

É preciso se contentar com os vagos (e frágeis) ganhos de produtividade, mais frequentemente anunciados pelos próprios industriais a partir de avaliações não exaustivas, para admitir que "as plantas transgênicas vão dar certo!"? Ainda que os resultados mal demonstrassem claros ganhos agrícolas, por meio do recurso às PGMs, e não só a promessa de tais ganhos, a ausência dessas informações nas instâncias especializadas, quase sempre favoráveis a essas tecnologias, testemunha que a não cientificidade não está necessariamente ao lado "daqueles que se opõem ao progresso...". E a aceitação cega, pelos políticos, dessas peritagens truncadas ou interesseiras confirma esse julgamento.

Se a intenção for captar bem as múltiplas facetas dos riscos assim introduzidos (consumo animal e humano de poluentes, de alérgenos, resistência aos antibióticos, disseminação do transgene a outras espécies, redução varietal, hegemonia de algumas multinacionais sobre a agricultura, a alimentação, a industrialização das práticas agrícolas etc.), chegaremos a perceber que não se trata somente das milhares de opiniões científicas de especialistas, mas sim da confrontação das populações com a complexidade do assunto. Não se trata mais de isolar tal aspecto do problema, mas de considerá-lo simultaneamente em todos os seus aspectos, nas suas relações com o cultural e o social, o econômico e o político, e sem negligenciar as contradições, percorrendo todas as lógicas. Reduzir essa complexidade ao estado do que é complicado, e assim solicitar ainda a *expertise* dos especialistas *ad hoc*, é escolher nada compreender, nada resolver. Em tais situações, não parece haver outro recurso senão a *expertise* coletiva cidadã, do tipo

"conferência de cidadãos" (Testart, J. L'intelligence scientifique en partage. *Le Monde Diplomatique*, févr. 2005)[8], a partir das informações produzidas pelos especialistas. Só os cidadãos comuns voluntários, ajudados por verdadeiras *expertises* exaustivas e contraditórias, são capazes de descobrir, solidariamente, com os temores e os desejos, os argumentos ou intuições suscetíveis de dar sentido às suas escolhas. Antes de nos conduzir ao momento em que a técnica engoliu quase toda a ciência, a tecnociência deveria ter mostrado humildade. O respeito dos parlamentares às escolhas efetuadas por uma população esclarecida é absolutamente decisivo para que a democracia não seja afogada no mercado. Se os efeitos da economia competitiva não são temperados pelos interesses objetivos da humanidade, para que serviram vinte séculos de civilização? O homem permaneceu o lobo do homem, apesar de todos esses tempos de ética ou de moral. Pior, é um lobo ignorante.

8 A inteligência científica compartilhada. *Le Monde Diplomatique*, fev. 2005.

10 OS RISCOS PARA A BIODIVERSIDADE DESENCADEADOS PELO EMPREGO DAS PLANTAS GENETICAMENTE MODIFICADAS[1]

Marc Dufumier

No que concerne à biodiversidade, o cultivo das plantas geneticamente modificadas (PGMs) suscita temores por dois motivos: a simplificação extrema dos sistemas de cultivo que permite e favorece sua utilização e aqueles relativos aos eventuais efeitos diretos das toxinas incorporadas nas PGMs (ou nos herbicidas de amplo espectro) sobre as abelhas, as larvas, as joaninhas e um grande número de insetos auxiliares dos cultivos.

Seleção massal e biodiversidade doméstica

Desde o nascimento da agricultura no neolítico, até há pouco mais de um século, todas as invenções da agricultura foram feitas pelo próprio campesinato. Isso começou com a seleção massal das espécies vivas, raças animais e variedades vegetais, adaptadas aos ecossistemas nos quais se desejava favorecer seu crescimento e seu desenvolvimento. Os agricultores se esforçavam para tirar o melhor proveito dos ciclos do carbono, do nitrogênio e dos elementos minerais, selecionando, a cada vez, no seio dos diversos ecossistemas, as espécies e variedades mais favoráveis para produzir as calorias alimentares, proteínas, vitaminas, minerais, fibras têxteis, moléculas medicinais e outros produtos, dos quais suas sociedades mais precisavam. Fazendo isso, os camponeses criaram pouco a pouco muitas variedades, cada uma adaptada a um ecossistema específico. Isso durou séculos e resultou em

1 Título original: Les risques engendrés par l'emploi des plantes génétiquement modifiées sur la biodiversité.

uma grande biodiversidade de cultivos adaptada a uma ampla panóplia de ecossistemas: uma multiplicidade de variedades muito diferentes, que trazem, por vezes, o nome de seus locais de origem.

Com tais variedades, os agricultores puderam implementar sistemas de cultivo relativamente bem-adaptados às condições ecológicas prevalecentes nas diversas regiões e localidades: adaptação aos solos, aos microclimas, aos predadores, aos insetos, às ervas "daninhas" etc. Eles até privilegiaram o crescimento e o desenvolvimento de plantas selecionadas, sem ter necessariamente que modificar totalmente seus ecossistemas de origem, nem erradicar totalmente seus eventuais concorrentes, predadores e agentes patogênicos.

Os princípios iniciais do "melhoramento varietal"

Todavia, com a pesquisa genética e o "melhoramento varietal", realizados em laboratórios e estações experimentais, um processo totalmente contrário se impôs a numerosos países do norte e, depois, do sul. Em nome das economias de escala, e de modo a rentabilizar mais rapidamente os pesados investimentos realizados na pesquisa, foi selecionado apenas um número de variedades "padrão", cuja vocação seria de poderem ser cultivadas em todas as estações do ano e sob todas as latitudes, independentemente daquelas estações em que haviam sido testadas. Essas variedades selecionadas por seu alto potencial genético de rendimento por hectare foram destinadas a ser cultivadas em seguida em uma ampla gama de situações, mesmo se fosse necessário artificializar e uniformizar de modo draconiano os ambientes nos quais se pretendia plantá-las. Para poder comparar estritamente seus potenciais genéticos, com todas as outras variáveis mantidas inalteradas, as novas variedades foram testadas em condições ecológicas e técnicas perfeitamente controladas: terrenos planos, beneficiando-se de um total controle da água, de solos profundos e de grande "fertilidade natural", de emprego de adubos químicos e produtos fitossanitários, da implantação de cada uma das

variedades em "cultivo puro", sem associação com outras espécies vegetais, etc.

A simplificação dos sistemas de plantação

Os novos cultivares, no entanto, apenas foram capazes de exprimir plenamente seus potenciais genéticos com presença de irrigação e do uso de grandes quantidades de adubos minerais e produtos fitossanitários. Cultivadas fora de seus locais de seleção, as novas variedades, de fato, revelaram-se muito sensíveis à concorrência de ervas adventícias e aos danos causados pelos insetos "pragas" ou pelos agentes patogênicos já existentes nas diversas regiões de destino. Concebidas na origem para ser uma "chave-mestra", as novas variedades não puderam, então, ser "disseminadas", a não ser mediante o recurso a grandes investimentos em irrigação, drenagem, trabalho do solo, luta química contra as plantas adventícias e insetos predadores. Para amortizar esses investimentos mais rapidamente, os agricultores foram incitados a especializar sempre mais seus sistemas de produção, sofrendo as consequências de simplificar e fragilizar exageradamente seus agroecossistemas, com o desaparecimento de numerosas espécies espontâneas e a proliferação de algumas espécies invasivas.

As plantas geneticamente modificadas cujas sementes estão atualmente disponíveis no mercado internacional não parecem ter condições de pôr fim, em absoluto, a esse cenário. Muito pelo contrário. As plantas resistentes aos herbicidas em sentido amplo (glifosato ou glufosinate) encorajam os agricultores a praticar ainda mais a monocultura, sem rotação alguma de espécies, com o risco de acelerar o desaparecimento de espécies concorrentes, à exceção daquelas cuja resistência ao herbicida favoreça, ao contrário, sua proliferação. Essa já é a realidade em vastas porções de terras cultivadas anualmente com soja na Argentina e no Brasil, e com canola no Canadá. As plantas que produzem a toxina Bt deveriam permitir a redução do uso de certos pesticidas, ao menos em um primeiro momento, mas a pressão de seleção em favor dos

predadores resistentes à toxina em questão é exercida ao longo do crescimento e do desenvolvimento da planta geneticamente modificada, arriscando vê-los proliferar ainda mais rapidamente do que com o uso episódico dos pesticidas. Tal tem sido o caso dos algodoais transgênicos Bt, no médio vale do rio Amarelo, na China, e no Arkansas, nos Estados Unidos da América.

Os efeitos das PGMs sobre as populações de abelhas, borboletas, joaninhas e outros insetos auxiliares

A simplificação exagerada dos agroecossistemas não pode ser feita sem graves consequências à alimentação e à manutenção das populações de abelhas e insetos polinizadores, aumentando o risco de impedir a reprodução de cerca de 30 mil espécies vegetais cultivadas ou selvagens. A isso se adiciona a contaminação direta dos néctares, dos pólens e dos melatos pelas toxinas de que são portadoras as plantas geneticamente modificadas, e os riscos que poderiam resultar disso para a alimentação, o comportamento e a reprodução de numerosos insetos polinizadores e auxiliares dos cultivos (borboletas, joaninhas etc.).

Temos que reconhecer que as primeiras publicações científicas relativas às secreções de plantas transgênicas, melíferas ou não, e seus eventuais efeitos diretos sobre a entomofauna polinizadora e os insetos auxiliares dos cultivos, são ainda pouco numerosas; e seus resultados parecem contraditórios. É precisamente por esta razão que, antes de toda eventual homologação, as plantas geneticamente modificadas deveriam ser objeto de baterias de testes de avaliação referentes aos seus efeitos sobre as abelhas domésticas e selvagens (efeitos letais e subletais) e sobre as larvas das colmeias (efeitos larvicidas e ovicidas), elaborados a partir de protocolos experimentais rigorosos e de longo prazo. Também conviria avaliar seriamente os efeitos que as PGMs poderiam ocasionar sobre a mortalidade larval das joaninhas e de outros insetos auxiliares. De fato, é de se temer que uma diminuição de sua biodiversidade possa originar uma perda de biodiversidade vegetal ainda mais grave.

A partir das evidências, os efeitos das PGMs sobre a diversidade deveriam ser objeto de estudos aprofundados e prolongados e, consequentemente, nossas sociedades deveriam inspirar-se em aplicar, antes de tudo, o princípio da precaução.

11 O BIORRISCO E A COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA: LIÇÕES DE UMA EXPERIÊNCIA

Magda Zanoni, Leonardo Melgarejo, Rubens Nodari, Fabio Kessler Dal'Soglio, Paulo Kageyama, José Maria Ferraz, Paulo Brack, Solange Teles da Silva, Luiza Chomenko, Geraldo Deffune*

Um recorte histórico

Em meados da década de 1990, sementes de soja transgênica conhecida como Soja Round Up Ready foram difundidas clandestinamente através da fronteira entre a Argentina e o Rio Grande do Sul. O contrabando feriu dispositivos da legislação e avançou em razão da ausência de fiscalização do Ministério da Agricultura, acompanhado por campanha para a expansão do plantio direto, com eliminação química das ervas adventícias, uma vez que o glifosato se mostra extremamente atrativo em função dos custos relativos. Assim, de forma positivamente associada aos interesses comerciais da empresa proponente, criou-se o fato consumado, essencial para a decisão judicial, autorizando-se a comercialização da soja RR, em 1998. Ainda assim, em que pese a disseminação do cultivo, o plantio comercial da soja RR só veio a ser liberado oficialmente a partir de 2003, e definitivamente, no Brasil, no ano de 2005, com a aprovação da Lei de Biossegurança (Lei n. 11.105, de 2005). Nesse ínterim, e em um contexto de forte pressão do agronegócio, o presidente da República editou três medidas provisórias legalizando os plantios antes não autorizados de soja transgênica. Um dos motivos teria sido o de preservar centenas de pequenos agricultores familiares que, tendo sido convencidos das vantagens da biotecnologia, já haviam semeado a soja RR.

Esta circunstância, que evidencia conluio entre a irregularidade, a impunidade e a omissão – com o apoio explícito de certos órgãos de governo –, mantém-se como linha indutora das decisões tomadas no Brasil, sob o abrigo da política nacional de biossegurança. Também com o algodão Bollgard (Bt) e com o milho RR GA 21 verificaram-se denúncias de plantio ilegal que, mesmo quando confirmadas[1], foram utilizadas não para punir responsáveis, mas sim para pressionar em favor da liberação daqueles produtos[2].

Entretanto, a realidade atual não foi construída sem resistência da sociedade civil. Ao mesmo tempo em que decretos presidenciais facilitavam a comercialização de plantios irregulares, cresciam denúncias e manifestações de organizações sociais, sindicatos e intelectuais, pedindo maior transparência e esclarecimento à população, bem como avaliação de riscos e freio às propagandas enganosas. Estas ações têm obtido alguns avanços, estabelecendo mecanismos que, incorporados à legislação, permitiriam certo controle às manipulações desenvolvidas no interesse das empresas. Como exemplos, cabe destacar a criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), onde os cientistas de várias áreas do conhecimento (salvo as ciências humanas e sociais) estariam representados, e as decisões seriam tomadas de forma democrática, fundadas nos conhecimentos atualizados e em conformidade com o Princípio da Precaução. Deve-se destacar que inicialmente fora estabelecida exigência de dois terços dos votos de membros, para aprovações das demandas no âmbito da CTNBio. Posteriormente, esta condição de maioria absoluta foi alterada por lei para maioria simples (Lei n. 11.460, de 2007).

Ao mesmo tempo, e em função de pressões da sociedade civil, também foi assegurado, por decisão judicial, direito de presença desta, nas reuniões da CTNBio, bem como a realização

1 *Valor Econômico*, 7 ago. 2007.

2 Ministro reconhece plantio ilegal de milho transgênico. *Folha de S. Paulo*, 29 jan. 2008. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u367796.shtml>. Acesso em: 25 out. 2010.

de audiências públicas prévias à liberação de novos eventos GMs, permitindo transparência e oportunidades de participação. De forma gradativa, foram estabelecidas normativas que, em tese, assegurariam respeito a questões atinentes à saúde humana, animal e ambiental, como condição para o plantio comercial de produtos transgênicos no Brasil.

Infelizmente todos estes avanços, que supostamente atenderiam aos anseios explicitados na grande mobilização da sociedade civil, não alcançaram êxito e não foram plenamente observados pela própria CTNBio, com a complacência do Ministério da Ciência e Tecnologia e o estímulo de formadores de opinião e instâncias oficiais decisórias, conforme revelaremos a seguir.

A Lei de Biossegurança

A LEI DE BIOSSEGURANÇA (Lei n. 11.105/2005) estabelece as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (OGMs) e seus derivados, no Brasil. Estabelece como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do Princípio da Precaução para a proteção do meio ambiente.

O arcabouço legal

A questão dos biorriscos associados aos OGMs, no Brasil, é pautada por orientações emanadas da Lei de Biossegurança, cuja implementação se dá com base em três entidades (CIBios, CTNBio e CNBS) que se articulam de maneira a assegurar uma lógica evolutiva, que deveria permitir a construção sequencial de argumentos de sustentação a decisões bem instrumentalizadas, quanto a segurança à saúde humana e animal, bem como ao meio ambiente.

Na base deste tripé, Comissões Internas de Biossegurança (CIBios), orientadas por normativas legais produzidas pela CTNBio,

elaborariam a documentação necessária para a realização de pesquisas (Liberações Planejadas – LPs) com OGMs, as quais deveriam produzir os conhecimentos necessários à avaliação (pela CTNBio) de demandas de Liberação Comercial (LC) daqueles mesmos OGMs. Evidentemente, as LPs, embora necessárias para averiguação de relações entre os OGMs e os biomas nacionais, não constituem fonte suficientemente robusta para a sustentação das demandas empresariais. Portanto, as solicitantes também devem oferecer documentação que responda a questionamentos específicos, instituídos como passos normativos a serem cumpridos para assegurar cobertura de todas as áreas de interesse.

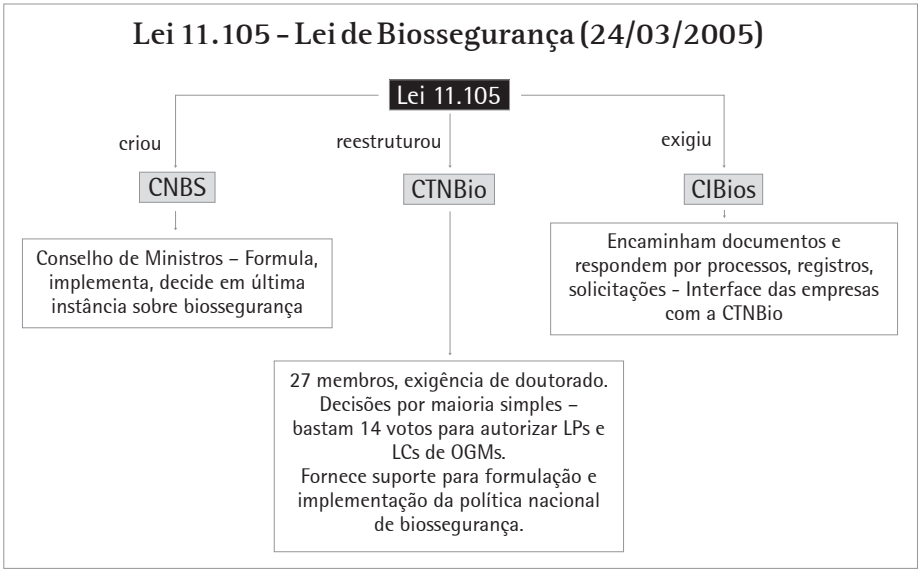
No centro do tripé, a CTNBio define as normas a serem seguidas pelas Comissões Internas de Biossegurança (comissões formadas no interior de cada instituição ou empresa), avalia os documentos por elas encaminhados, como sustentação a seus pedidos para pesquisar e comercializar OGMs e seus derivados, no Brasil, e emite parecer que será avaliado pelo CNBS.

Na hipótese de contestações de parte da comunidade científica, da sociedade civil ou mesmo de entidades de governo, a Lei de Biossegurança prevê decisão final por instância superior, o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS). Formado em âmbito ministerial, sob a presidência da Casa Civil da Presidência da República, o Conselho Nacional de Biossegurança avalia e decide sobre a oportunidade e a conveniência de validação ou rejeição das decisões da CTNBio, levando em conta suas possíveis implicações políticas, sociais e econômicas, implicações estas que lhe são exclusivamente atribuídas.

Em outras palavras, a Lei de Biossegurança criou o CNBS e exigiu que as empresas formassem CIBios, que atenderiam orientações da CTNBio, reestruturada de forma a tomar decisões por votos de maioria simples. As decisões da CTNBio devem ser ratificadas pelo CNBS, que, quando o faz, acata imediatamente, sem questionamento, os documentos apresentados pelas CIBios. Assim, a alternativa de recurso que resta à sociedade, após a manifestação da CTNBio, mostra-se frágil, visto que não é dirigida

à instância decisória onde aqueles elementos são aprovados. Ou seja, os recursos questionando decisões da CTNBio são encaminhados a uma instância que se apoia nas decisões da própria CTNBio (!), sendo evidentemente inócuos. Nos recursos impetrados pela Anvisa e Ibama contra a aprovação das três primeiras variedades transgênicas de milho, nenhum argumento levantado foi cientificamente contestado, restando o parecer da CTNBio como balizador para a tomada de decisão do conselho.

Uma representação esquemática desse arcabouço é apresentada a seguir



Portanto, segundo a Lei de Biossegurança, compete aos membros da CTNBio avaliar riscos associados às demandas dos proponentes da tecnologia, referentes à liberação de OGMs no Brasil. Isto significa que a CTNBio possui legitimidade para autorizar ou negar a liberação de transgênicos em todo o território nacional, mantida a possibilidade de decisão, em última instância, pelo CNBS. Entretanto, o CNBS não apenas jamais realizou esse tipo de reavaliação como, nas oportunidades em que se reuniu, ratificou decisões polêmicas, contrariando argumentações de suas

instituições responsáveis por temas relacionados à saúde ambiental (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama[3]) e humana (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa[4]), que alertavam o poder público sobre riscos biológicos e ambientais, bem como deficiência nos processos de análise que autorizaram a liberação comercial de alguns OGMs no Brasil. Merece registro o fato de que as decisões do CNBS, naquelas ocasiões, não foram unânimes, tendo sido aprovadas contrariando os posicionamentos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Resoluções do CNBS (decisões finais, em última e definitiva instância)

Resolução Normativa CNBS n. 1 (28 de janeiro de 2008) – Aprovou o Regimento e definiu entre suas funções:

[...] Assessorar o presidente, fixar princípios e diretrizes para ações administrativas dos órgãos federais,[...].

[...] analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de LC de OGMs e seus derivados [...].

[...] decidir em última e definitiva instância sobre processos envolvendo OGMs: [...].

Resolução Normativa CNBS n. 2 (5 de março de 2008) – Rejeitou recursos da Anvisa e Ibama, ratificou decisão CTNBio – Liberação Comercial do Milho LL T25.

Resolução Normativa CNBS n. 3 (5 de março de 2008) – Rejeitou recursos da Anvisa e Ibama, ratificou decisão CTNBio – Liberação Comercial do Milho Mon 810.

Resolução Normativa CNBS n. 4 (31 de julho de 2008) – Rejeitou recurso da Anvisa, ratificou decisão CTNBio – Liberação Comercial do Milho Bt 11.

3 *Site* do Ibama. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2010.
4 *Site* da Anvisa. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2010.

Nomeados por suas competências científicas, os membros da CTNBio são, por via de regra, especialistas em ciências da saúde humana, animal, vegetal e ambiental, indicados como representantes da comunidade científica (12), de ministérios (9) e, desde 2005, também da sociedade civil (6). Constata-se que as decisões estão afeitas a um grupo de cientistas que, na maioria, têm formação (e atuação direta) no desenvolvimento de biotecnologias e não em biossegurança. Portanto, a avaliação de riscos conduzida pela CTNBio não apenas se afasta dos princípios democráticos básicos, nos quais os interesses maiores da sociedade deveriam ser avaliados desde uma perspectiva ampla e levando em conta as opções quanto ao modelo agrícola, a qualidade da alimentação e do meio ambiente, como também se restringe a um nicho bastante restrito, de conhecimentos e formação especializada.

As decisões da CTNBio têm sido tomadas por votação por maioria simples, em que prevalecem argumentos focados na construção genética envolvida, com desprezo de todo o universo de perspectivas que a envolvem e, mesmo no que diz respeito a esta, desconsiderando aspectos básicos do Princípio da Precaução. Neste contexto, convém ressaltar certa incoerência, já que os votos dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente têm o mesmo valor, por exemplo, que os votos dos representantes das proponentes das biotecnologias e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Frequentemente, estas votações permitem a liberação comercial de um transgênico por 16 a 18 ou 19 votos a favor e 4 a 7 votos contrários, à revelia do fato de os representantes dos consumidores e dos Ministérios do Meio Ambiente, do Desenvolvimento Agrário e da Saúde apontarem deficiências nos processos, destacando elementos de incertezas e riscos para os consumidores e o ambiente.

Composição da CTNBio

3+3 especialistas saúde humana

3+3 especialistas área animal

3+3 especiliastas área vegetal

3+3 especiliastas área meio ambiente

1+1 representação do MCT

1+1 representação do MAPA

1+1 representação do MMA

1+1 representação do MS

1+1 representação do MDA

COMPOSIÇÃO DA CTNBio
27 votos

Sete tem se pautado por posicionamentos coerentes com o Princípio da Precaução

1+1 representação do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior

1+1 representação do Ministério da Defesa

1+1 rep. da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República

1+1 representação do Ministério das Relações Exteriores

1+1 especialistas em defesa do consumidor

1+1 especialistas na área da saúde

1+1 especialistas em meio ambiente

1+1 especialistas em biotecnologia

1+1 especialistas em agricultura familiar

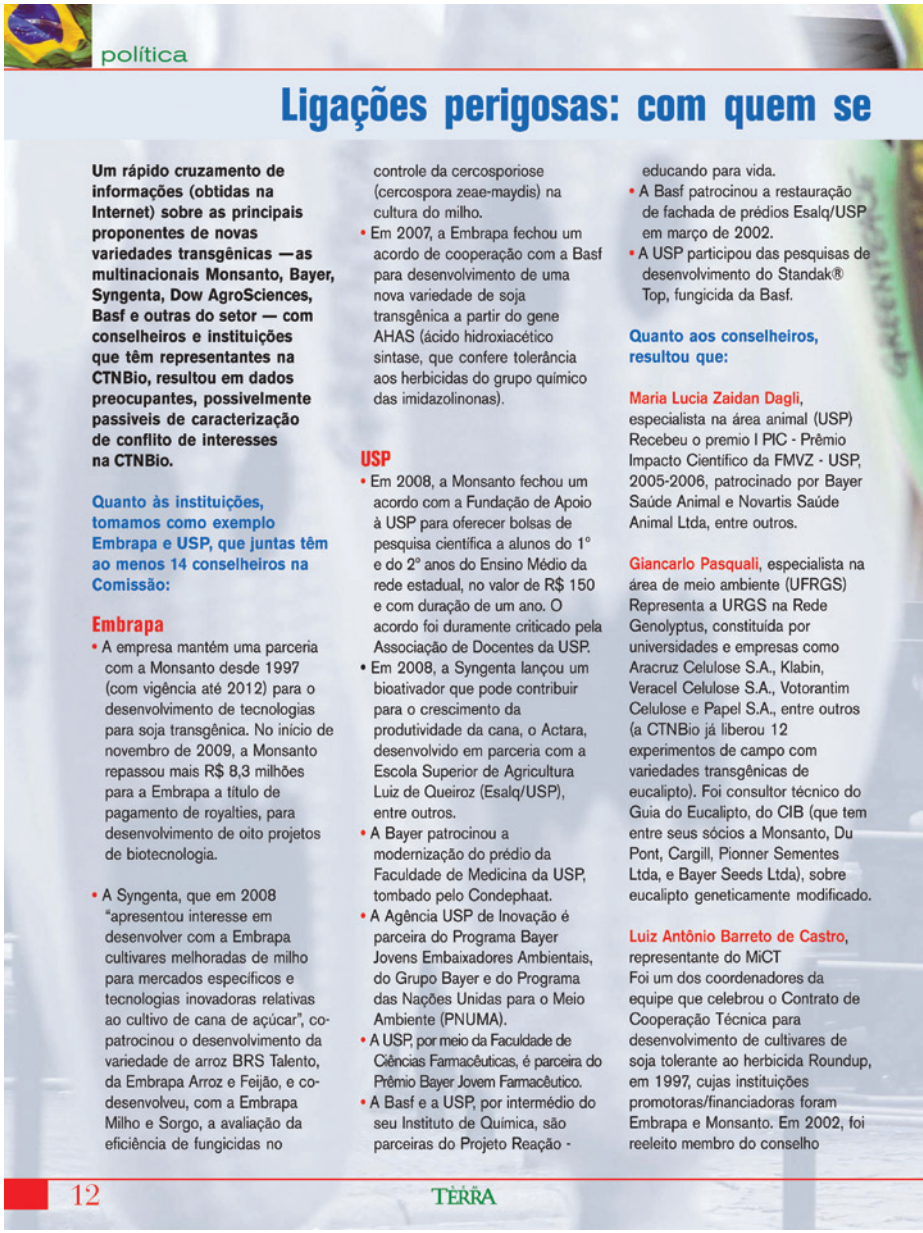
1+1 especialistas em saúde do trabalhador

http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/2251.html

Não surpreende, portanto, que a sociedade veja com desconfiança a CTNBio e suas decisões. À escassa transparência, somam-se notícias sugerindo existência de relacionamentos pouco claros[5] ou, ainda, a existência de suspeitas de associações ocultas entre alguns membros da comissão, suas instituições de pesquisa e empresas de biotecnologia (ver figura seguinte, *Relações Perigosas*).

5 Disponível em: <http://www.mst.org.br/sites/default/files/A_ciencia_segundo_a_CTNBio_REVISTASEMTERRA.pdf>. Acesso em: 25 out. .2010.

Relações perigosas na CTNBio[6]



política

Ligações perigosas: com quem se

Um rápido cruzamento de informações (obtidas na Internet) sobre as principais proponentes de novas variedades transgênicas —as multinacionais Monsanto, Bayer, Syngenta, Dow AgroSciences, Basf e outras do setor — com conselheiros e instituições que têm representantes na CTNBio, resultou em dados preocupantes, possivelmente passiveis de caracterização de conflito de interesses na CTNBio.

Quanto às instituições, tomamos como exemplo Embrapa e USP, que juntas têm ao menos 14 conselheiros na Comissão:

Embrapa

- A empresa mantém uma parceria com a Monsanto desde 1997 (com vigência até 2012) para o desenvolvimento de tecnologias para soja transgênica. No início de novembro de 2009, a Monsanto repassou mais R$ 8,3 milhões para a Embrapa a título de pagamento de royalties, para desenvolvimento de oito projetos de biotecnologia.

- A Syngenta, que em 2008 "apresentou interesse em desenvolver com a Embrapa cultivares melhoradas de milho para mercados especificos e tecnologias inovadoras relativas ao cultivo de cana de açúcar", co-patrocinou o desenvolvimento da variedade de arroz BRS Talento, da Embrapa Arroz e Feijão, e co-desenvolveu, com a Embrapa Milho e Sorgo, a avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (cercospora zeae-maydis) na cultura do milho.
- Em 2007, a Embrapa fechou um acordo de cooperação com a Basf para desenvolvimento de uma nova variedade de soja transgênica a partir do gene AHAS (ácido hidroxiacético sintase, que confere tolerância aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas).

USP

- Em 2008, a Monsanto fechou um acordo com a Fundação de Apoio à USP para oferecer bolsas de pesquisa científica a alunos do 1° e do 2° anos do Ensino Médio da rede estadual, no valor de R$ 150 e com duração de um ano. O acordo foi duramente criticado pela Associação de Docentes da USP.
- Em 2008, a Syngenta lançou um bioativador que pode contribuir para o crescimento da produtividade da cana, o Actara, desenvolvido em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), entre outros.
- A Bayer patrocinou a modernização do prédio da Faculdade de Medicina da USP, tombado pelo Condephaat.
- A Agência USP de Inovação é parceira do Programa Bayer Jovens Embaixadores Ambientais, do Grupo Bayer e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).
- A USP, por meio da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, é parceira do Prêmio Bayer Jovem Farmacêutico.
- A Basf e a USP, por intermédio do seu Instituto de Química, são parceiras do Projeto Reação - educando para vida.
- A Basf patrocinou a restauração de fachada de prédios Esalq/USP em março de 2002.
- A USP participou das pesquisas de desenvolvimento do Standak® Top, fungicida da Basf.

Quanto aos conselheiros, resultou que:

Maria Lucia Zaidan Dagli, especialista na área animal (USP) Recebeu o premio I PIC - Prêmio Impacto Científico da FMVZ - USP, 2005-2006, patrocinado por Bayer Saúde Animal e Novartis Saúde Animal Ltda, entre outros.

Giancarlo Pasquali, especialista na área de meio ambiente (UFRGS) Representa a URGS na Rede Genolyptus, constituída por universidades e empresas como Aracruz Celulose S.A., Klabin, Veracel Celulose S.A., Votorantim Celulose e Papel S.A., entre outros (a CTNBio já liberou 12 experimentos de campo com variedades transgênicas de eucalipto). Foi consultor técnico do Guia do Eucalipto, do CIB (que tem entre seus sócios a Monsanto, Du Pont, Cargill, Pionner Sementes Ltda, e Bayer Seeds Ltda), sobre eucalipto geneticamente modificado.

Luiz Antônio Barreto de Castro, representante do MiCT Foi um dos coordenadores da equipe que celebrou o Contrato de Cooperação Técnica para desenvolvimento de cultivares de soja tolerante ao herbicida Roundup, em 1997, cujas instituições promotoras/financiadoras foram Embrapa e Monsanto. Em 2002, foi reeleito membro do conselho

6 Disponível em: <http://www.mst.org.br/sites/default/files/A_ciencia_segundo_a_CTNBio_REVISTASEMTERRA.pdf>. Acesso em: 25 out. 2010.

política

relacionam os conselheiros da CTNBio

científico da Anbio, que tem entre seus sócios a Monsanto, Du Pont, Cargill, Pionner Sementes Ltda, e Bayer Seeds Ltda.

Francisco José Lima Aragão, especialista na área vegetal (Embrapa)
Lidera os projetos "Expressão de genes envolvidos com a resposta ao estresse hídrico em plantas transgênicas de feijoeiro" e "Desenvolvimento de estratégia baseada em RNAi para geração de mamoeiro resistente a múltiplas viroses", que estão no âmbito da parceria Embrapa-Monsanto. Entre 1998 e 2000, integrou a pesquisa "Obtenção de feijoeiro resistente a glufosinato de amônio", co-financiada pela Bayer do Brasil. Entre 1996 e 2002, coordenou a pesquisa "Obtenção de soja resistente a herbicidas da classe das imidazolinonas", co-financiada pela Basf.

Aluízio Borém, especialista na área vegetal (UFV)
É membro (diretor de comunicação) da ONG Associação Brasileira de Tecnologia, Meio Ambiente e Agronegócios (Pró-Terra), que recebeu US$ 161,790 mil da Fundação Monsanto em 2005. Recebeu apoio pra escrever o livro "Biotecnologia e Meio Ambiente" da International Life Sciences Institute (ILSI), que tem em seu quadro de associados ADM - Archer Daniel Midland Co., BASF S/A, Bayer CropScience Ltda., Bunge Alimentos S/A, Cargill Agrícola S/A, Dow AgroSciences Industrial Ltda., Monsanto, Novartis e Syngenta, entre outros.
É co-autor do livro "Savanas, desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais", co-patrocinado pela Syngenta.

Maria Lucia Carneiro Vieira, especialista na área vegetal (USP)
Membro do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB, que tem entre seus sócios a Monsanto, Du Pont, Cargill, Pionner Sementes Ltda, e Bayer Seeds Ltda) de 2003 a 2005.

Paulo Augusto Vianna Barroso, especialista na área vegetal (Embrapa)
Pesquisador do projeto da Embrapa Recursos Genéticos de desenvolvimento de duas variedades de algodão transgênico, que negociou as sementes com a Syngenta. Também integra pesquisa que propõe "a transferência dos transgene da empresa Monsanto para os genótipos de algodoeiro elite da Embrapa e a adequação do sistema de produção aos novos cultivares RR".

João Lucio de Azevedo, especialista na área vegetal (USP)
O pesquisador é responsável-docente pelo projeto de pesquisa sobre Microrganismos Endofíticos: Genética e Biologia Molecular, financiado pela empresa Monsanto. Prestou consultoria técnica à Monsanto em 1999.

Alexandre Lima Nepomuceno, especialista em biotecnologia (UEL)
É co-autor do livro "Savanas, desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais", co-patrocinado pela Syngenta. É membro do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB, que tem entre seus sócios a Monsanto, Du Pont, Cargill, Pionner Sementes Ltda, e Bayer Seeds Ltda).

Flavio Finardi Filho, especialista em biotecnologia (USP)
Em 2005, recebeu homenagem à qualidade, excelência científica e originalidade da Associação Nacional de Biossegurança/ANBio, entidade que tem entre seus sócios a Monsanto, Bayer e Syngenta. Fez o parecer técnico sobre segurança alimentar do Evento de Transformação LLRice62 em 2002, com financiamento da Aventis Seeds Brasil.

Texto de autoria da jornalista e pesquisadora Verena Glass, da Organização Não Governamental Reporter Brasil, publicado na *Revista Sem Terra*, n. 53, nov./dez. 2009.

Estas e outras informações revelam esgotamento do potencial objetivamente científico associado às decisões tomadas na CTNBio, restando ao grupo minoritário, que se pauta pelo cumprimento da lei e pelo Princípio da Precaução, tão somente elaborar pareceres cientificamente bem fundamentados, explicitando as incertezas, as falhas de processos e os riscos envolvidos, na expectativa de que aqueles argumentos embasem recursos às decisões por maioria. O último recurso da independência científica e do respeito ao Princípio da Precaução, na CTNBio, consiste em apelar aos recursos legais e à informação pública.

Além disso, cabe ressaltar que a transparência nos atos da CTNBio e os conflitos de interesses dos pesquisadores que a compõem sempre foram assuntos delicados, que geraram debates intensos com o Ministério Publico, assim como o tema da responsabilidade legal desses membros, em caso de danos para o meio ambiente ou para a saúde pública, causados pelos transgênicos liberados. Os conflitos só não são maiores porque permanecem em ambiente restrito, uma vez que o MCT ainda não implementou dispositivo legal previsto, relativamente à criação do Sistema de Informações em Biossegurança, o qual, por lei, deveria informar à sociedade os processos, as atas e as decisões, entre outros.

Em outras palavras, o arcabouço legal estabelecido permite que os processos de análise de riscos se reduzam a avaliações conduzidas de forma limitada às fronteiras disciplinares das "ciências duras", concebidas naquele contexto como "hierarquicamente superiores" ao restante do universo científico atual e à revelia de enfoques menos dogmáticos apresentados por pesquisadores destas mesmas ciências.

Também é relevante mencionar que os riscos constituem, sim, objeto de pesquisa das ciências sociais, já que seu estudo implica definições relativas a comportamentos, estratégias, reações, impactos sobre populações a eles submetidas, que prescindem de diagnósticos, minimamente multidisciplinares.

Breve análise das disfunções e aparentes ilegalidades associados à CTNBio

Vejamos a seguir algumas implicações da correlação de forças estabelecidas no âmbito da comissão, bem como da pressão exercida por certos setores empresariais, apoiados pela parte majoritária dos cientistas da CTNBio. Estes e outros elementos têm levado aquela comissão a acelerar as avaliações de risco, utilizando critérios de metrificação cuja eficácia é no mínimo discutível, em detrimento de uma avaliação qualitativa, mais criteriosa, sobretudo quando estão em jogo a saúde humana e animal, as plantas, o meio ambiente e os sistemas socioprodutivos.

Para facilitar a exposição deste item, empreenderemos uma reflexão fundamentada em alguns fatores apresentados de forma estratificada. O leitor deve considerar que esta separação é meramente formal, dado o entrelaçamento e a indissociabilidade entre esses pontos, que em sua totalidade revelam clara intencionalidade política.

Fatores de ordem legal, administrativa e constitucional

Percebe-se forte resistência, senão absoluta rejeição, por membros de posição majoritária na CTNBio, ao Princípio de Precaução, em que pese sua obrigatoriedade estar estabelecida no artigo 1º da Lei de Biossegurança. Não se trata apenas da falta de rigor científico, ainda que isto mereça destaque. Na condição de responsável pela liberação de plantas pesticidas sobre milhões de hectares num dos países mais megadiversos do planeta, a CTNBio sequer reconhece a possibilidade de impactos dessas plantas, e tecnologias associadas, sobre organismos não alvo presentes nos sistemas envolvidos[7]. Esta aversão ao Princípio da Precaução, a ser

7 Após a liberação do plantio comercial de 12 plantas geneticamente modificadas, nos seis biomas nacionais, nenhuma das espécies inscritas na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção foi avaliada em bioensaios, tampouco uma espécie nativa ecologicamente importante. Os artrópodes não são os únicos Organismos Não Alvo (ONAs) desconsiderados pela CTNBio. Esta prática alcança toda a fauna, como ilustra ato de fé daquela comissão relativamente à pertinência científica de um bioensaio de 5 dias com *Colinus virginianus* (espécie de ave basicamente de ambiente florestal, e não agrícola, e que não vive no Brasil), aceito como base para a conclusão de que as 1.800 espécies de aves brasileiras não serão afetadas pelas plantas transgênicas Bt.

observado por força de lei e de boa ciência, também é manifestada publicamente por membros daquela comissão: "Pois esse princípio da precaução é anticiência, foi inventado por quem quer derrotar a ciência"[8]. Ademais, o rigor científico usado na avaliação do risco para os impactos tóxicos e alergênicos potenciais das plantas transgênicas, apesar de dizer respeito diretamente à saúde pública, é de fato insatisfatório, como se percebe até pela recorrência do argumento de que "o longo histórico de uso seguro" atesta a inocuidade da tecnologia. Basta lembrar que a importância atribuída à ausência de efeitos adversos ao longo de 10 anos de consumo de plantas transgênicas nos Estados Unidos não apenas revela a inexistência de pesquisas epidemiológicas comparando grupos de consumidores com grupos controle, como também evidencia o descaso à norma legal, que estabelece que a ausência de evidências não deve ser tomada como evidência de ausências.

Uma das principais justificativas para a carência de tais informações, que se soma à escassa vontade política de esclarecer esses pontos, reside na não segregação de produtos elaborados com matéria-prima transgênica, bem como na não implementação da rotulagem, impedindo o estabelecimento de redes de consumo livres de transgênicos. Este aspecto é interpretado como positivo pelo grupo majoritário da CTNBio, que argumenta, de forma paradoxal, no sentido da desnecessária rotulagem e da segregação, dado o atestado fornecido pela própria CTNBio, de que os produtos liberados são inócuos tanto ao ambiente como à saúde humana e animal.

Também é relevante o fato de que a CTNBio sequer atenta para suas próprias normas, ao conceder a liberação comercial de OGMs, que são avaliados, ainda assim, de forma pouco criteriosa. Quaisquer exemplos seriam meramente ilustrativos, e podem ser encontrados na quase totalidade dos processos de liberação comercial aprovados pela CTNBio. De maneira geral, é possível demonstrar que nos momentos que antecederam o estabelecimento

8 Transgênicos e mídia. [Transcrição do debate entre Walter Colli e Herton Escobar, 10/5/2008]. *Revista Pesquisa FAPESP*. Disponível em: <www.revistapesquisa.fapesp.br/pdf/revolucao_genomica/colli.pdf>. Acesso em: 25 out. 2010.

da Resolução Normativa n. 5, que define critérios para as liberações comerciais, alguns produtos foram autorizados na ausência de critérios e, portanto, sem a necessidade de informações específicas quanto a riscos para a saúde e o ambiente. Posteriormente ao estabelecimento daquelas normas, a situação se agravou, pois o grupo majoritário continua se pautando essencialmente por documentos gerados pelas próprias demandantes. Em geral, podemos afirmar que a qualidade dos estudos dos proponentes da tecnologia é de nível inferior ao necessário. Exemplo disso é a aceitação de demandas apoiadas em avaliações prévias insuficientes (escassas liberações planejadas examinando impacto sobre organismos não alvo), sem repetições, com duração de poucos dias, com espécimes inexistentes nos biomas brasileiros, com coeficientes de variação superiores a 400%, sem testes de significância ou, ainda, desprezando diferenças estatísticas significativas, sob o argumento de sua irrelevância biológica. Como se não bastasse, as próprias exigências estabelecidas na RN5 não são plenamente observadas pelas empresas. Vale repetir: os processos nem sempre atendem plenamente as exigências estabelecidas na Norma, e assim a CTNBio adota uma postura de flexibilização de suas próprias normas, apesar de elas terem sido estabelecidas, como exigências às empresas, pela própria Comissão.

Também merece atenção o fato de que as decisões do Conselho Nacional de Biossegurança, assim como as da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, não são isentas de contradições. Objetivamente, nas oportunidades em que se reuniu, o Conselho de Ministros tão somente ratificou decisões polêmicas, contrariando argumentações de suas instituições responsáveis por temas relacionados à saúde ambiental (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – Ibama) e humana (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa), como destacamos anteriormente. Este fato, por si só, nega dispositivos do Anexo III do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (tratado internacional), ratificado pelo Brasil, e que considera que a ausência de consenso científico não será necessariamente interpretada como indicativo de um

nível determinado de risco, uma ausência de risco ou de um risco aceitável.

Não se trata de algo surpreendente, se considerarmos que a CTNBio acaba de liberar comercialmente OGMs (Processo 012000.006065/2007-50, Soja LL evento A2704-12, e vários eventos piramidados) que não se comprovaram isentos de riscos à saúde, na medida em que não foram apresentados estudos nutricionais de longo prazo, nem estudos com animais em gestação, conforme exigido pela legislação (anexo IV da RN5), e sem que o CNBS esboçasse qualquer discordância, em que pese os processos judiciais interpostos pela sociedade civil.

A tal ponto as irregularidades eram efetivadas, e ainda assim aceitas e aprovadas, que os representantes da sociedade civil na Comissão passaram a apelar ao Ministério Público. Disto resultou a nomeação de Procuradora da República, especializada nas questões ambientais, para o acompanhamento das reuniões. Inicialmente, a presença daquela representação do Ministério Público foi comparada, pelos membros majoritários, como algo similar ao ocorrido em intervenções comuns ao período da ditadura militar, nos órgãos universitários, sindicatos, agremiações e assembleias estudantis. Contestaram sua presença à mesa dirigente dos trabalhos e conseguiram restringir suas possibilidades de intervenção, limitando-as à correção de imprecisões e deslizes relacionados a artigos da lei. Ao mesmo tempo, o presidente da comissão ampliava demandas de esclarecimento e espaços para manifestação da sempre presente Consultoria Jurídica do Ministério de "tutela" da Ciência e da Tecnologia. Inclusive questões metodológicas passaram a ser submetidas a essa consultoria, quando deveriam constar das discussões entre os cientistas membros. É de enorme relevância o fato de que esta mesma consultoria jurídica do MCT e da CTNBio, para justificar descumprimento de norma legal, em orientação por ela emitida, argumentou no sentido de que, "havia se equivocado" porque "ignorava" (!) que o Brasil havia ratificado texto internacional.

Pode-se ilustrar esta e outras situações a partir de decisões

tomadas na Subcomissão Vegetal e Ambiental e mesmo na Plenária, referentes à aprovação dos pareceres *por maioria* ou à não aprovação transitória, dos pedidos de *diligência*, quase sempre propostos pelos membros minoritários. Salienta-se que os pedidos de diligência, em todos os casos, refletem dúvidas quanto aos argumentos processuais e apontam necessidade de complementação dos dossiês enviados pelas empresas. Ainda assim, acabam descartados pelo voto de maioria – que hegemonicamente prescinde daqueles esclarecimentos e complementações, para emissão de seus pareceres – e sequer são apreciados pela reunião plenária. Embora obrigatório pelo decreto que regulamenta a lei, nem sempre o voto divergente em sua totalidade acompanha o parecer vencedor. Como referido, o sistema de avaliação de riscos levou ao desenvolvimento de atribuições compartimentalizadas, entre os vários campos de conhecimento dominados pelos diferentes membros, bem como entre a CTNBio e o Conselho Nacional de Ministros da Biossegurança. Desta forma, questões referentes à biologia molecular e à genética tornaram-se exclusivas da comissão e ganharam destaque absoluto naquele ambiente, ao mesmo tempo em que aspectos relativos ao ambiente e a sua interação com a genética passaram a ser sistematicamente desconsiderados, em todas as instâncias. A avaliação científica de riscos ambientais associados à tecnologia que envolve os produtos geneticamente modificados, rigorosamente, passou a inexistir mesmo que as liberações comerciais se estendam a todo o território nacional. De outro lado, as análises referentes às questões sociais, econômicas e culturais restaram afeitas ao Conselho Nacional de Ministros da Biossegurança, inexistindo pontes ou articulações entre as argumentações controversas apresentadas no seio da CTNBio e as discussões ocorridas, em caso de conflito, no CNBS.

Trata-se de circunstância equivocada, pouco democrática e claramente ineficiente, que além de conferir poderes enormes ao colegiado da CTNBio, que se autoprotege em ações e omissões, também contraria o exemplo de outros países. Na França, por exemplo, a comissão envolvida com este tema compõe-se de duas subcomissões, uma de ciências sociais e outra de ciências

biológicas, com vínculos de nexo e articulação obrigatórios entre ambas, de maneira a impedir que os pressupostos de um campo tenham prevalência sobre os valores fundantes de outros. Como agravante, temos o fato de que no Brasil inexiste obrigatoriedade de inclusão de aspectos ambientais tanto nas avaliações como na formação dos membros da CTNBio. Assim, especialistas em genética, com escasso conhecimento sobre interconexões sistêmicas no ambiente, aprovam a inocuidade de uma sequência genética expressa no milho, que, segundo o dizer deles, determina tão somente a geração de uma única proteína com efeito inseticida. Não consideram que mesmo que houvesse, de fato, apenas aquela única alteração, a proteína inseticida se mantém ativa e tóxica em todas as células do vegetal, ao longo de todo o ciclo da cultura, ameaçando diversos insetos (alvo e não alvo) e suas cadeias tróficas.

Fatores de ordem teórica e metodológica

As decisões da CTNBio revelam inexistência de visão e análise sistêmica, desconhecimento do objeto de estudo da ecologia, e da vasta complexidade das questões ambientais. Ou seja, a teoria ecossistêmica fundamentada nos fluxos de matéria e energia, as redes tróficas, a conexão entre o ambiente e o genoma são desconsiderados nas avaliações de risco da CTNBio. Em que pese a estreita dependência entre os sistemas tecnológicos e as modificações genéticas que os determinam, aquelas análises levam separadamente em consideração o biótipo e as biocenoses, atribuindo escasso valor a estas últimas.

Ademais, as instâncias envolvidas apresentam suas interpretações e pareceres de modo desconectado: se é o herbicida, apela-se à Anvisa e ao Mapa; se é caso de saúde humana ou animal, recorre-se à Fiocruz; se a questão é ambiental, descarrega-se a responsabilidade sobre o Ibama... Sendo problema de solo ou água, envolvendo os microrganismos ou suas interconexões, o assunto cai no vazio, acumulando-se entre as questões não consideradas no momento da decisão. Em geral, a CTNBio se restringe às proteínas identificadas pelo proponente da tecnologia como

objeto da manipulação genética, esquecendo ou minimizando todo espectro de informações situado além daqueles limites. Os organismos vivos e o meio físico, os vegetais como produtores primários em relação trófica com os consumidores de primeira, segunda, enésima ordem, todos em relação com os detritívoros, e suas relações de simbiose e alelopatia, são ignorados. Ignoram-se também os estudos conduzidos por pesquisadores independentes. Também as características dos fatores hídricos, edáficos (declividade, porosidade do solo, composição físico-química), intensidade e direção dos ventos têm sua importância minimizada nas análises da CTNBio. Ao contrário do que seria de esperar, para estimar os impactos ambientais advindos desta biotecnologia as plantas transgênicas não são estudadas em seu ambiente inteiro, pois na comissão a posição majoritária desconsidera as interfaces ecofisiológicas entre os vegetais, a água e o solo. Chama atenção, pelo aspecto curioso, que o cientista representando a ciência ecológica seja diplomado em bioquímica, não dispondo em seu currículo de nenhuma formação contundente em ecologia.

Também chama a atenção a permanente recusa em integrar, às normas que tratam de liberações planejadas, protocolos obrigatórios para identificação de impactos ambientais dos OGMs (toxicidade do solo e das plantas, tempo de permanência no solo das toxinas provenientes do sistema tecnológico), identificação da contaminação dos organismos não alvo, anomalias verificadas em raízes de plantas leguminosas, entre outros. É relevante o fato de que ao mesmo tempo em que recomenda atenção à "Súmula Vinculante"[9], que aponta a necessidade de preocupação com aspectos ambientais, a CTNBio permite que as empresas os desconsiderem e que as Liberações Planejadas se restrinjam a ensaios para avaliação de eficácia das tecnologias, sem se preocupar com os efeitos sobre a flora, a fauna, o solo.

9 Parte constituinte da IN10, que trata de liberações planejadas no meio ambiente, a Súmula Vinculante, que jamais é atendida pelas empresas, afirma textualmente que "A CTNBIO, a par da condução de experimentos de liberação planejada no meio ambiente, recomenda que sejam conduzidas avaliações de impacto do evento transgênico na saúde humana e animal, bem como no meio ambiente onde se realiza o experimento, consideradas as características dos ecossistemas". O simples respeito a esta orientação qualificaria de forma substantiva as decisões da comissão que, entretanto, é omissa quanto à sua desconsideração.

Não é menos relevante a ausência de cultura científica e de enfoques interdisciplinares e multidisciplinares, já mencionados acima. As diferentes disciplinas e áreas de formação dominadas pelos membros da CTNBio são dotadas de campos científicos distintos, objetos e métodos distintos, instrumentos e práticas distintas e, consequentemente, de apreciações do risco compartimentalizadas e distintas daquelas elaboradas quando da adoção de objetos científicos híbridos, compostos pela articulação dos diferentes objetos disciplinares. Exemplo pertinente é verificado pelo menosprezo da Comissão ao *instrumento cartográfico:* nem sempre os mapas geográficos são apresentados pelas empresas, com curvas de nível, com demarcação de sítios relevantes e clara identificação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, com escalas ou mesmo com escalas que correspondam ao plotado nas cartas, em que pesem as exigências formais neste sentido e à revelia delas. Quando membros do grupo minoritário insistem em colocar processos em diligência para correção desses fatos ou mesmo para dirimir contradições entre informações apresentadas pelas proponentes, o grupo majoritário vota pela aprovação. Nesses casos não caberia, todavia, uma votação: se alguns membros identificaram a necessidade de solicitar complementação às empresas, com vistas em aprofundar elementos da avaliação dos riscos, que justificativa haveria para outros membros lhes negarem este direito? Ilustração interessante, neste caso, diz respeito ao Processo 01200.000292/2010-77, versando sobre pedido de Liberação Planejada para arroz. Avaliada na 132a reunião ordinária da CTNBio (abril 2010), esta solicitação foi aprovada mesmo com indícios de crime ambiental, visto que ocorreria o experimento sobre área de preservação permanente, onde a lei impede qualquer tipo de atividade econômica, e isto a julgar pelas informações oferecidas pela própria empresa nos mapas apresentados. Sendo inequívoca a confusão causada pelas informações contidas no processo[10], o que levaria uma avaliação

10 A empresa apresentava duas informações para a CTNBio: uma por escrito e outra cartográfica. Na informação por escrito, a empresa dizia que o experimento se localizaria a 150 metros de distância do córrego. Na informação cartográfica, a empresa plotava o experimento em local contíguo ao córrego, portanto sobre Área de Preservação Permanente, em flagrante ilegalidade.

séria, comprometida com o Princípio da Precaução, a negar o pedido de diligência?

Outro aspecto curioso, na CTNBio, é a recusa à explicitação das controvérsias científicas. De um lado, os membros majoritários da Comissão afirmam constantemente a inexistência de produção científica internacional que aponte para riscos provindos de OGMs. De outro, negam validade às publicações científicas também de procedência internacional, desde que apresentados pelo grupo minoritário. Quando membros do grupo minoritário insistem em levantar argumentos para discussão, o grupo majoritário invoca decisão por maioria, e a imediata votação extingue os debates. Segundo um dos membros, do Ministério da Ciência e Tecnologia, nenhuma Academia de Ciências no mundo teria produzido resultados comprovando riscos associados aos OGMs, e os estudos apontando o contrário careceriam de significado ou validade, independentemente de serem publicados em revistas científicas indexadas, com *peer review*. Em afirmação exemplar, o presidente anterior da comissão sustentava que o professor francês Gilles Serralini, de renome internacional, já estaria ultrapassado. A mesma frase tem sido reforçada por outros membros (a exemplo do representante do Ministério das Relações Exteriores na CTNBio), sugerindo que a ausência de idoneidade e a falta de rigor científico seriam características dos estudos de Serralini! Críticas semelhantes são endereçadas à professora Velimirov e, mais recentemente, o espancamento ao professor Andrés Carrasco foi interpretado como compreensível, em vista de seus posicionamentos quanto aos riscos envolvendo os pacotes tecnológicos associados à soja RR, na Argentina.

Assim, as únicas fundamentações científicas aceitas naquele coletivo são aquelas favoráveis aos Organismos Geneticamente Modificados, garantindo exclusão da pluralidade de posições e do contraditório emergente no conhecimento atualizado, ainda que disponível na própria internet.

Sendo duas informações contraditórias, qual delas mereceria maior crédito? Como, na opinião da maioria, a questão era irrelevante, a solicitação foi aprovada.

Fatores de ordem ideológica

Em que pesem afirmativas reiteradas, no âmbito da CTNBio e na grande mídia, sustentando que a oposição aos OGMs decorre de postura ideológica, sem fundamentação científica, na prática ocorre o contrário. É no grupo majoritário que se esconde a posição ideológica, acrítica, apenas de orientação oposta, na medida em que é permanentemente a favor das demandas apresentadas pelas empresas. O grupo majoritário expressa suas representações sobre a questão por meio de posições que instrumentalizam a ciência: "a ciência é automaticamente a base de todo o progresso". Entendem a agricultura como um modelo baseado em *commodities*, cujo sucesso depende da alta tecnificação, que interpretam como sinônimo de engenharia genética aplicada. Devido a sua formação técnica especializada, não aceitam elementos culturais, sociais e ecológicos como inerentes e necessários às análises científicas. Carecem de uma cultura científica abrangente, fundada na história das ciências e suas conexões. Ademais, as ideias assumidas pela maioria dos membros da comissão são fortemente calcadas no positivismo de Augusto Compte, que "supervalorizou a ciência a ponto de torná-la quase uma nova fé; e o tecnicismo que o acompanha transformou o saber científico numa ideologia que pode solucionar todos os problemas"[11].

Neste particular, considere-se o texto publicado no jornal *O Estado de S. Paulo*, em 10 de fevereiro de 2008, com assinatura do matemático Marco Antonio Raupp, então presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)[12]. Repetindo peças de *marketing* produzidas pelas empresas proponentes da tecnologia, ele solicita apoio da sociedade e de agentes do governo, para a liberação comercial de um milho transgênico – milho Bt, contrariando as posições da Anvisa, do Ibama, os pareceres e votos do grupo minoritário de cientistas da CTNBio, cientistas independentes, e as reivindicações de várias organizações da sociedade civil. Afirma no artigo que o trabalho da CTNBio,

11 *La technique et la science comme "idéologie"*, préface, Habermas, 1968.

12 Cf. RAUPP, Marco Antonio. Uma decisão de grande responsabilidade. *O Estado de S. Paulo*, 10 fev. 2008.

recomendando (por maioria simples) a liberação comercial daquele milho "acaba sendo questionado não pelo mérito da decisão, mas pela falta de informação ou por razões ideológicas" e que estariam em jogo enormes vantagens para o Brasil, entre as quais a redução no consumo de agrotóxicos. Lembra ainda, para fundamentar sua posição e citando dados de 2007, que "o Brasil é o terceiro maior consumidor de defensivos agrícolas do mundo". O argumento justificando a transgenia, como tecnologia que reduz a quantidade de agrotóxicos administrados às culturas não poderia ser mais equivocado[13]. Simplesmente, desde o cultivo com sementes transgênicas, o Brasil alcançou a posição de maior consumidor global de agrotóxicos, sem expansão proporcional da área cultivada.

Causa estranheza, em particular, o uso da expressão defensivo (conotação positiva), adotado pelo Sindag, o sindicato das empresas produtoras de pesticidas, apesar dos efeitos de seu uso: agrotóxicos é o que são!

Ainda assim, apesar da opinião completamente equivocada de que os OGMs tolerantes a herbicidas e resistentes a insetos ampliam a produtividade, reduzem os problemas ambientais e exigem menor uso de agrotóxicos serem negados pela realidade, eles têm sido reiteradamente repetidos pelos presidentes da CTNBio e por sua base de apoio, seja dentro da Comissão, seja em entrevistas e palestras, seja em pareceres solicitando a aprovação das demandas de empresas de biotecnologia. Recentemente, para constrangimento da diretoria da SBPC, o atual presidente da CTNBio, engenheiro agrônomo Edilson Paiva, repetiu essas mesmas afirmativas em evento promovido pela SBPC[14], em sua 62° Reunião Anual em Natal (RN).

13 Apesar das precauções apontadas por pesquisadores representantes da agricultura familiar, das áreas da saúde e do meio ambiente, minoritários na CTNBio, aquele e outros 19 produtos GM (soja, milho e algodão) foram liberados no Brasil, desde então. Como uma das consequências, a mera substituição de áreas até então cultivadas com grãos tradicionais, por lavouras GMs, elevou o Brasil, já em 2009, para a condição de primeiro maior consumidor global de agrotóxicos.

14 Debate entre o Edilson Paiva, presidente da CTNBio, e Rubens Nodari, ex-membro da CTNBio na condição de representante do Ministério do Meio Ambiente, em atividade intitulada *Ciência em Ebulição*, promovida pela SBPC em sua 62° Reunião Anual – Natal, RN, julho de 2010.

Trata-se de circunstância que parece relacionada a sólidas convicções científicas, e que tem sido veiculada na grande mída como hegemônica entre a comunidade de pesquisadores, apesar das muitas e cada vez mais frequentes manifestações em contrário[15]. Nesta perspectiva, o embate de posições, dentro da CTNBio, resvala do campo das ideias, das representações e argumentos de cunho científico, para uma prática de mera validação acrítica. Esta resulta em tal permissividade que todas as demandas das empresas de biotecnologia têm sido aprovadas. Desse modo, o processo de avaliação de biorriscos, levado a termo naquela Comissão, resume-se a uma simples questão de tempo. Sabe-se, de antemão, que independentemente dos méritos, tudo será aprovado.

Uma pálida ilustração deste fato se revela em documento publicado pelo MCT, de autoria de 7 membros da CTNBio e com a colaboração de outros 27 membros e ex-membros[16], contrariando documento publicado pelo MDA, que critica aquelas normas, assinado por 4 outros membros da CTNBio[17]. A comparação entre os documentos revela as diferenças de postura entre os grupos majoritário e minoritário. Sustentando a eficácia de uma norma para isolamento do milho e contrariando evidências da realidade, o documento do Ministério da Ciência e Tecnologia reafirma a viabilidade da coexistência entre variedades de milho GM e não GM, desde que as lavouras sejam cultivadas mantendo entre si uma distância de 100 metros entre os plantios, ou 20 metros, com bordadura de 10 linhas. Literalmente:

- "A coexistência do milho geneticamente modificado com o milho não geneticamente modificado, ou convencional, é viável

15 "Os 255 membros da Associação Brasileira de Agroecologia, reunidos em sua Assembléia Geral, dia 3 de outubro de 2007, assim como os mais de 2.000 congressistas reunidos em Guarapari, ES, em sua plenária final de 4 de outubro de 2007, aprovaram uma moção de repúdio aos procedimentos sendo encaminhados na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, ao mesmo tempo que solicitam providências que garantam a biossegurança no Brasil".

16 *Milho geneticamente modificado:* bases científicas das normas de coexistência entre cultivares. CTNBio – MCT 2009. [Documento redigido por 7 membros do grupo majoritário e com a colaboração dos demais membros do mesmo grupo.]

17 *Coexistência:* o caso do milho. Proposta de revisão da Resolução Normativa n. 4. Nead, MDA, 2009.

e está garantida se observadas as regras[18] estabelecidas na RN4 (*Milho geneticamente modificado:* bases científicas das normas de coexistência entre cultivares. CTNBio – MCT, 2009, p. 10).

- "[...] não há nenhum risco para o meio ambiente ou para a saúde humana. Afinal, todas as variedades de plantas GM liberadas comercialmente no Brasil passaram por um extenso processo de análise pela CTNBio, que concluiu que são no mínimo tão seguras quanto suas equivalentes convencionais. O milho transgênico, portanto, não representa nenhum risco novo à preservação da biodiversidade ou das tradições maiores, ainda que ocorram baixíssimos índices de polinização cruzada com variedades chamadas popularmente de crioulas" (*Milho geneticamente modificado:* bases científicas das normas de coexistência entre cultivares. CTNBio – MCT, 2009, p. 11).

Surpreendentemente, o mesmo documento que sustenta a eficácia de normas aprovadas pela CTNBio afirma que, em surgindo problemas (a exemplo de casos documentados no Paraná), a responsabilidade (culpa) será dos agricultores. Literalmente:

> Os agricultores que tiverem suas lavouras contaminadas terão cometido algum erro no manejo da cultura, ou terão sido contaminados por sementes misturadas, grãos misturados ou fluxo de pólen de plantios GM vizinhos (Milho geneticamente modificado: bases científicas das normas de coexistência entre cultivares. CTNBio – MCT, 2009, p. 41).

Chama a atenção o fato de que o principal argumento utilizado no documento do MCT para atestar que o grão de pólen do milho perde viabilidade quando se desloca para além dos 100 metros de distância da fonte, resulta de estudo patrocinado pelas empresas interessadas. Já no documento publicado pelo Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (Nead/MDA) são apresentados estudos que sustentam argumento oposto, além de evidências de situações concretas que os corroboram. Em pesquisas realizadas na França, grãos de pólen do milho foram identificados a uma altura de mais de mil metros.

18 Artigo 2, RN4 (agosto de 2007). Documento redigido por 4 membros do grupo minoritário.

Publicações Contraditórias

É neste contexto que deve ser avaliado o papel e os fundamentos políticos das decisões tomadas por maioria, no âmbito da CTNBio, que se inspiram claramente no mais ardoroso positivismo/reducionismo científico, assumindo que a ciência, independentemente de sua qualidade, conduziria, retomando as linhas acima, inevitável e obrigatoriamente ao progresso do país.

Ganha atualidade, neste sentido, documento produzido em 2007 por pesquisadores da sociedade civil, do qual reproduzimos alguns trechos a seguir

> O argumento de autoridade científica não pode continuar legitimando atitudes arbitrárias e anti-científicas dessa Comissão, que não tem tratado com seriedade os reais riscos à saúde, ao meio ambiente e à agricultura resultantes da liberação comercial dos transgênicos.
>
> Ao contrário da visão que predomina na CTNBio e em boa parte de Ministérios do Governo Federal, o advento da transgenia não diz respeito apenas a uma questão de mercado, mas principalmente de saúde pública, de equilíbrio ambiental, de direito de agricultores e consumidores e de modelo tecnológico.
>
> Por fim, solicitamos a revogação das liberações já concedidas, a suspensão de futuras aprovações até que a CTNBio passe a funcionar de forma isenta, transparente e cientificamente fundamentada[19].

19 ABA, Guarapari, 4 de outubro de 2007.

A CTNBio promovendo uma ciência cidadã

Apesar das dificuldades impostas às tentativas de interação entre a CTNBio e a sociedade civil organizada, o grupo minoritário vem desenvolvendo esforços nesse sentido, com resultados em certo sentido expressivos. Como se pode perceber no relato a seguir, um dos elementos fundamentais, para tanto, reside na articulação estabelecida a partir do Grupo de Estudos em Agrobiodiversidade (GEA), com o objetivo explícito de subsidiar posicionamentos dos movimentos sociais e de órgãos governamentais. Suas reflexões e atividades vêm possibilitando, desde 2006, reuniões mensais entre grupos da sociedade organizada e seus representantes na CTNBio, com professores universitários, pesquisadores, cientistas e formadores de opinião. Durante essas reuniões têm sido avaliados os principais temas em pauta, no contexto da biossegurança, biorriscos e agrobiodiversidade, possibilitando intervenções coordenadas e outras atividades que se afiguram fundamentais para os resultados obtidos no período. A seguir, apresentamos alguns elementos ilustrativos dos avanços neste campo.

Mesas redondas, debates e palestras

- Semana da Alimentação. Porto Alegre (RS), 2007. Org. FAO/ Consea/UFRGS.
- Encontro Nacional de Pesquisadores da Rede Rural. Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ), 2006.
- Reunião Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo. Org. SBPC.
- 62a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Natal (RN), 2010. Org. SBPC.
- Fórum Social Mundial. Porto Alegre (RS), 2005. Org. Associação Holos/ASPTA/ Anpas/ Reseau Agriculture Durable (França), Fondation Sciences Citoyennes (França).
- Fórum Social Mundial. Belém (PA), 2009. Org. ASPTA/Fase.
- Fórum Social Mundial. Porto Alegre (RS), 2010. Org. ASPTA/ Terra de Direitos.

- Bioética e OGMs. Universidade São Camilo (SP), 2009.
- Evento SIGA (Gestão Ambiental da Esalq). Universidade de São Paulo (SP), 2009.
- VI Congresso Brasileiro e II Congresso Latinoamericano de Agroecologia. Curitiba (PR), 2009. Org. ABA.
- IX Jornada de Agroecologia. Francisco Beltrão (PR), 2010. Org. Via Campesina.
- Mesas redondas sobre transgênicos em universidades diversas (Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade de São Paulo, Universidade de Brasília), de 2006 a 2010.
- Palestra "Plantas Geneticamente Modificadas e Biossegurança" em universidades (UnB, UEG), órgãos estaduais (Escola da Natureza – DF) e ONGs diversas (Rede Terra - GO).
- Outros eventos diversos, ao longo deste período, com participação de representantes do grupo minoritário na CTNBio e de colaboradores do GEA, promovidos por instituições de pesquisa, organizações sociais e universidades, nos seguintes locais: Porto Alegre, Ijuí, Santa Maria, Pelotas (RS); Chapecó, Florianópolis (SC); Francisco Beltrão, Curitiba (PR); Campinas, Piracicaba, São Paulo (SP); Rio de Janeiro (RJ); Manaus (AM); entre outros.

Seminários e ações de formação

- Intercâmbio de experiências com o African Center for Biosafety, África do Sul. Convento de Santa Tereza, Rio de Janeiro (RJ), 2006. Org. ASPTA.
- Seminário de formação sobre a biotecnologia de transgênicos destinado a 40 técnicos dos Assentamentos da Reforma Agrária. Brasília (DF), 2006. Org. MST.
- Curso "Fundamentos holísticos para avaliação e regulamentação da engenharia genética e dos organismos geneticamente modificados" (Ministrantes do Brasil, da Noruega, dos Estados Unidos, do Uruguai e da Colômbia; 42 participantes de países da América Latina e do Caribe). Florianópolis (SC), 2010. Org. UFSC/Genok.

- Curso sobre Biorriscos. Natal (RN), 2010. Org. SBPC (62a Reunião Anual da SBPC).
- Seminário Internacional sobre Sementes Crioulas e Contaminação. Pelotas (RS), 2010. Org. Embrapa.
- Seminário sobre Proteção da Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores – propostas para enfrentar a contaminação transgênica do Milho. Curitiba (PR), 2009. Org. ASPTA e Terra de Direitos.
- Seminário Internacional para intercâmbio de experiências Brasil, Índia e África do Sul: biodiversidade e biossegurança. Rio de Janeiro (RJ), 2010. Org. ASPTA.

Publicações

- ZANONI, M.; FERMENT, G. (Org.). *Transgênicos:* agricultura, ciência e sociedade. Brasília, DF: Nead/MDA. 330p. No prelo.
- FERMENT, G.; ZANONI, M. *Bibliografia de experiências internacionais:* plantas geneticamente modificadas, riscos e incertezas. Brasília, DF: Nead/MDA, 2010. 67p. [contém CD com artigos].
- FERMENT, G.; ZANONI, M.; NODARI, R. O. *Sojas convencionais e transgênicas no Planalto do Rio Grande do Sul:* propostas de sistematização de dados e elaboração de estudos sobre biossegurança. Brasília, DF: Nead/MDA, 2009. 44p. (Nead Debate).
- FERMENT, G.; ZANONI, M.; BRACK, P.; KAGEYAMA, P.; NODARI, R. O. *Coexistência, o caso do milho:* proposta de revisão da Resolução Normativa n. 4 da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Brasília, DF: Nead/MDA, 2009. 56p. (Nead Debate).
- FERNANDES, G.; FERMENT, G.; AVANCI, J. (Org.). *Seminário sobre Proteção da Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores:* propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho – Atas, discussões e encaminhamentos. Brasília, DF: Nead/MDA, 2010. 156p.

Conclusões e proposições para uma nova comissão, de caráter científico e democrático

O exposto acima revela a existência de clara incompatibilidade entre o formato, a composição e a expressão real da CTNBio, em vista de suas atribuições e responsabilidades. A correlação de forças ali estabelecida transmuta aquela comissão, de instância governamental responsável pela análise de biorriscos, em unidade operativa a serviço dos proponentes da tecnologia. Na medida em que repercute argumentos produzidos pelas equipes de *marketing* das empresas e aprova todas suas solicitações, desprezando estudos que apontam no sentido contrário, a CTNBio não apenas valida os argumentos de inocuidade "no limite do conhecimento atual" professado pelo grupo majoritário, como transfere ao poder público e, assim sendo, para toda a sociedade a responsabilidade pelas consequências e problemas eventualmente advindos das liberações comerciais mal avaliadas. Ao não exigir informações complementares, ao tolerar o descumprimento das normas legais, ao aceitar estudos frágeis, incompletos, insuficientes ou mesmo claramente comprometidos com os interesses em pauta, e gerados pelas próprias empresas, a CTNBio tem colocado em risco sua própria idoneidade, desrespeitando normas legais e as recomendações da boa ciência. Com isso, compromete o governo em seus fundamentos, fragilizando a imagem de uma instituição representativa, que deveria estar a serviço da maioria da população brasileira, comprometida com os interesses do Estado e da Sociedade, em visão de longo prazo. O descaso ao Princípio da Precaução não apenas revela transgressão em relação às normas legais como desnuda a influência de interesses de curto prazo, em processos decisórios que ameaçam o futuro.

Que outra conotação poderia ser atribuída a esforços no sentido de validar e defender normativas que estimulam a contaminação gênica, apontando um futuro onde toda ou quase toda semente colhida pelos agricultores poderá ser reivindicada pelos detentores de patentes associadas aos transgenes ali incorporados, pela ação do vento, de polinizadores ou mesmo do acaso acompanhado pela má-fé?

Estes fatos, agravados por suspeitas de conflitos de interesses, marcados por manobras que reduzem a transparência e diluem as responsabilidades, não apenas desestimulam a participação crítica, na CTNBio, como colocam as vozes dissonantes na condição de votos vencidos em condição apriorística. Assim, cientistas com espírito público são relegados à condição de membros inócuos sob o ponto de vista dos interesses em jogo, servindo apenas para apresentar pareceres rejeitados, que tão somente maquiam uma realidade supostamente apresentada como reveladora de democracia, quando não passa de seu simulacro, artimanha que oculta a farsa.

A desmedida correlação de forças, que tudo permite ao grupo majoritário, está evoluindo no sentido da conformação de normativas liberalizantes, que ameaçam de forma inequívoca o próprio conceito de avaliação de riscos. Não se trata apenas de processos já em andamento, para a mutilação da recentemente aprovada RN-5, que estabelece critérios para a análise da avaliação de risco, ou da tentativa de suspensão ou descaracterização dos processos de monitoramento pós-liberação comercial. As intenções vão além. As próprias atribuições dos membros da CTNBio estão sendo gradativamente terceirizadas, transferidas para funcionários de carreira, alguns dos quais oriundos dos quadros dos próprios proponentes dessas tecnologias. As Liberações Planejadas, apresentadas nos processos de liberação comercial como elementos ilustrativos dos esforços para avaliação de impactos ambientais, claramente não cumprem esta finalidade e, se é que em algum momento tiveram esta função, há muito a abandonaram. Atualmente as LPs servem, exclusivamente, para avaliação da eficácia das tecnologias, condição reconhecida e tolerada pelo grupo majoritário que, aliás, parece conforme com a intenção de impor orientação semelhante para o monitoramento pós-liberação comercial: verificar e extensão de sua validade, monitorar o surgimento de resistências e assim estabelecer bases para extensão, no tempo, dos ganhos empresariais.

Isto tem sido possível graças ao desprezo manifestado pela presidência da CTNBio e seu grupo de apoio às reivindicações da

sociedade, e se revela na aprovação de solicitações apresentadas sem o necessário embasamento científico, na emissão de normas ineficazes, na responsabilização das vítimas pela contaminação decorrente das lacunas ou impropriedades nas normas, na centralização de avaliações ambientais em aspectos de genética, utilizando o princípio da equivalência substancial como argumento final e absoluto. Aliás, ainda assim, a comprovação da equivalência, mesmo a partir de pressupostos reducionistas, se apoia na aceitação de testes insuficientes, inadequados e por vezes descabidos. Finalmente, quando os próprios testes apontam contradições, estas são desconsideradas ou interpretadas como irrelevantes.

Portanto, a CTNBio, em seus moldes atuais, tem como características básicas a impossibilidade e o desinteresse no cumprimento de sua missão, constituindo-se em fonte de riscos para a sociedade.

As pequenas vitórias obtidas no sentido do interesse coletivo, vinculadas ao atendimento ao Princípio da Precaução, decorrem, exclusivamente, de medidas judiciais que impõem ao governo e à CTNBIo, à revelia de seus impulsos, um prosaico e mínimo respeito à lei. De forma alguma as decisões pró-precaução decorrem de debate científico apoiado em premissas e sustentado por estudos consistentes, em que pese sua reiterada apresentação pelo grupo minoritário.

Nestas circunstâncias, as alternativas que se colocam são bastante simples. De um lado, há a possibilidade de o grupo minoritário retirar-se da CTNBio, repercutindo estas e outras denúncias. Trata-se de opção que envolve enorme risco, na medida em que ofereceria hegemonia absoluta ao grupo majoritário. Em isto ocorrendo, as ameaças de sanções e as artimanhas de sigilo atualmente impostas passariam a ser desnecessárias, e a escassa transparência hoje existente cairia a zero. Em outras palavras, a liberalidade quanto a questões ambientais, o apoio a interesses econômicos e o avanço do agronegócio a qualquer preço manter-se-iam; os riscos à saúde e ao ambiente ampliar-se-iam e a

responsabilização do governo – e portanto da sociedade – atingiria limites mais graves, possivelmente ultrapassando fronteiras ainda inusitadas.

A alternativa para uma nova comissão, de caráter científico e democrático, exigiria modificação na CTNBio, e passaria por mais atenta observação da sociedade para o que lá ocorre. Em certo sentido existem avanços neste rumo. De um lado, a 62ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência aprovou por unanimidade a criação de instância para avaliação e acompanhamento do tema. De outro, os movimentos sociais vêm apoiando e acompanhando as reuniões do GEA, estabelecendo agendas para 2010 e 2011 que permitirão maior esclarecimento à sociedade.

Entretanto, são e serão medidas insuficientes enquanto não contarem com maior apoio de instâncias governamentais preocupadas com o destino do país, de sua população e de seu meio ambiente.

As expectativas em relação às eleições presidenciais parecem colocar esta segunda opção como passível de implementação, e capaz de estender e ampliar o apoio da sociedade civil organizada ao Poder Executivo. Espera-se que a atual postura dos Ministérios da Saúde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário ganhem corpo e expandam-se a outras áreas do futuro governo, que assim ampliaria o atual – e limitado – compromisso com medidas voltadas ao desenvolvimento social, em perspectiva de longo prazo. Atendendo aos anseios da sociedade, a nova composição ministerial poderia determinar alterações no perfil da CTNBio, expandindo a transparência, dando visibilidade às decisões e tramitações, punindo os detratores, responsabilizando a todos e a cada um, segundo suas ações, estabelecendo orientação coerente com a visão de que

> O desenvolvimento no Brasil não precisa ser pensado exclusivamente segundo padrões externos, e cabe não apenas à CTNBio, mas a todos os órgãos públicos brasileiros que decidem políticas públicas para a agricultura, considerarem todas as dimensões envolvidas ao decidirem sobre estes pedidos[20].

20 Fabio Kessler Dal'Soglio, ex-membro do grupo minoritário, em parecer solicitando rejeição ao

Assim, em nos considerando cientistas-cidadãos, pensamos que a grande lacuna científica e social proporcionada pela biotecnologia de transgênicos deve ser preenchida pelos critérios não banalizáveis do desenvolvimento sustentável. Devendo ser a sociedade a beneficiária das tecnologias, cabe a ela conscientizar-se de qual progresso e desenvolvimento necessita e quais tecnologias favorecem os camponeses do mundo.

A tecnologia praticada pela *revolução verde* não eliminou a fome no mundo. O novo apanágio da transgenia eliminará a fome atual de um milhão de pobres, dos quais a maioria é constituída de pequenos agricultores e camponeses?

pedido de liberação do Milho Bt 11, apresentado pela Novartis e aprovado pela CTNBio.

12 QUAL A PROTEÇÃO PARA OS EMISSORES DE ALERTA?[1]

Produção coletiva: Fundação Ciências Cidadãs e Aliança pelo Planeta

Grenelle do Meio Ambiente (Grenelle de l'Environnement)[2]

Agora que se desenha a última etapa do "Grenelle do Meio Ambiente", a proposta de uma lei instituindo a proteção para os emissores de alerta, apresentada pela Fundação Ciências Cidadãs, em nome da Aliança pelo Planeta, no quadro do Grupo de Trabalho "Governança ecológica", não foi retomada no documento preparatório às negociações. Entretanto, a importância de tal dispositivo é crucial para os maiores desafios à saúde e ao meio ambiente, e também para uma melhor consideração dos pontos de vista e opiniões especializadas contraditórias, componentes indissociáveis de uma democracia forte.

Emissores de alerta[3]: por que o interesse geral deve prevalecer sobre os interesses financeiros e políticos

Simples cidadão ou cientista trabalhando no domínio público ou privado, o "emissor de alerta" encontra-se, em um

1 Artigo original "Grenelle de l'Environnement: Quelle protection pour les lanceurs d'alerte?", publicado na forma de Comunicado à Imprensa no dia 22 de outubro de 2007.

2 O Grenelle Environnement (Grenelle Meio Ambiente) é um conjunto de encontros politicos organizados na França a partir de outubro de 2007, cujo objetivo é a tomada de decisões a longo prazo em matéria de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável, para restaurar a biodiversidade por meio da implantação de uma trama verde e azul de Traçados Regionais de coerência ecológica, diminuindo as emissões de gases causadores do efeito estufa e melhorando a eficiência energética. Na sua origem encontrava-se o *Pacto Ecológico*, formulado pelo ecólogo e ecologista francês Nicolas Hulot, retomado pelo governo francês posteriormente. O nome adotado retoma os acordos de Grenelle, de maio de 1968, e reúne representantes do governo, de associações profissionais e ONGs.

3 Termo inglês para designar pessoas que descobrem elementos considerados como ameaças para o homem, para a sociedade ou para o meio ambiente, e que decidam levá-los ao conhecimento público, frequentemente sem o consentimento da hierarquia. [Nota do Tradutor].

dado momento, confrontado com um fato que pode constituir um perigo potencial para o homem e seu ambiente, e decide então encaminhar esse fato à atenção da sociedade civil e do poder público. Infelizmente, o tempo em que o risco seja publicamente reconhecido – e se for efetivamente tomado em consideração – é muitas vezes longo, tornando-se demasiado tarde para qualquer intervenção. As consequências para esse emissor de alerta, que age de forma individual, porque não existe, atualmente, na França, dispositivo de tratamento de alertas, podem ser graves: desde a demissão compulsória até o "ser colocado na geladeira", ele se encontra diretamente exposto às represálias, dentro de um sistema hierárquico que não o apoia, pois frequentemente é subordinado a interesses financeiros ou políticos.

Estabelecer as bases de uma consideração efetiva dos alertas ambientais e sanitários e dotar os emissores de alerta de um estatuto que os proteja

Trata-se de definir um quadro de proteção do emissor de alerta ambiental e sanitário, por meio de uma legislação que reforme o direito do trabalho, por um lado, e do direito à livre expressão, por outro lado, conferindo-lhe o mesmo estatuto do assalariado protegido. Os emissores de alerta deveriam ter a possibilidade de apresentar ao público as hipóteses de perigo ao homem e ao seu ambiente, sem estar subordinados às cláusulas de segredo industrial ou dever de confidencialidade e sem temer eventuais represálias (demissões compulsórias, processos).

Porém, para ser realmente eficaz, esse dispositivo jurídico deve situar-se em um contexto de lei reformando o sistema de *expertise* e conforme o princípio da precaução. É importante incluir os princípios do tratamento efetivo dos alertas em um quadro procedimental rigoroso e formal: Como fazer aumentar a informação? Quais os critérios de receptividade? Quais as instâncias para gerenciar esse tipo de processo? A definição de "boas práticas" da área deve também contemplar: declaração

de interesse, autonomia em relação aos poderes políticos e econômicos, procedimento contraditório e pluralismo, expressão dos interesses minoritários, transparência dos pareceres e das deliberações etc.

O temor de denúncias abusivas

É o argumento mais repetido pelos adversários de tal medida. Com o objetivo de minimizar esse risco, os critérios de receptividade dos alertas devem ser precisos e rígidos (cf. o artigo de Marie-Angèle Hermitte e Marthe Torre-Schaub, pesquisadoras do Centro de Pesquisas sobre o Direito das Ciências e das Técnicas, Paris I CNRS: La protection du lanceur d'alerte en droit français – Santé publique et droit du travail):

- O grau de credibilidade do alerta: ele deve ser documentado, grave e sério, mesmo que não existam provas formais.

- O emissor do alerta deve agir de boa-fé, e o anonimato dissuadido, de modo que o alerta não se degrade em uma denúncia caluniosa ou uma autopromoção.

- A prova das represálias ocorridas deve ser apresentada pelo emissor de alerta e a prova contrária, apresentada por sua administração.

Outros argumentos foram apresentados, com o propósito de relegar essa medida ao esquecimento: o tratamento das informações pelo viés da via hierárquica e a proteção dos assalariados inscrita no direito do trabalho não são garantias suficientes? Tanto em um caso, como em outro, a administração é a única habilitada para tomar a decisão, e ela se faz geralmente em função dos interesses financeiros ou políticos, e não do interesse geral. Às vezes, no que concerne aos laboratórios e agências de especialistas, as informações não são divulgadas por prudência científica, e não em virtude do princípio da precaução.

O "Whistleblower Protection Act" norte-americano e o "Public Interest Disclosure Act" inglês

Essas leis, promulgadas respectivamente em 2002, nos Estados Unidos, e em 1998, no Reino Unido, insistem na responsabilidade dos assalariados e dos executivos em assinalar os fatos que poderiam constituir perigos pontuais e, assim, em assegurar a efetividade do direito ambiental e da saúde. Esses textos estabelecem disposições concretas para a proteção dos indivíduos que se situam no quadro do alerta, em face das medidas de represália de seus administradores e das instâncias dirigentes.

Alguns exemplos de emissores de alerta

Quando um pesquisador assume publicamente posição no seio de seu laboratório, posição apoiada por fatos concretos, ele assume o risco de ver seus créditos diminuírem, sua equipe recomposta ou seus escritórios jogados no fundo escuro de um edifício. O isolamento do pesquisador é, muitas vezes, a primeira etapa de um assédio moral que pressiona o pesquisador a deixar seu cargo.

Christian Vélot: currículo entre aspas

Christian Vélot, doutor em Biologia, é professor-pesquisador em Genética Molecular da Universidade Paris-Sud. Desde 2002, é responsável por uma equipe de pesquisa no Instituto de Genética e Microbiologia (Institut de Génétique et Microbiologie – IGM), instituição formada pelo Centro Nacional da Pesquisa Científica e pela universidade, localizado no Centro Científico de Orsay. É também membro do Conselho Científico do Criigen (Grupo de Pesquisas Independente sobre o Gene), desde 2005.

Paralelamente a sua atividade de ensino e pesquisa, ele organiza, em seu tempo livre, numerosas conferências destinadas ao grande público, sobre o tema dos OGMs. Essa prática, que se inscreve na vontade de contribuir para preencher a falta de comunicação que separa o mundo científico do resto da sociedade civil, levou-o a assumir posição na denúncia da ausência de controle sobre os riscos sanitários e ambientais ligados à introdução dos OGMs no sistema agroalimentar. Suas denúncias referem-se também aos devaneios científicos e tecnológicos que colocam os cidadãos diante de um fato consumado quanto

às orientações de pesquisa e desenvolvimento que deveriam representar verdadeiras escolhas da sociedade.

Suas conferências didáticas, uma das quais serviu notavelmente de documento de trabalho ao grupo de OGM da reunião Grenelle do Meio Ambiente, permitiram aos muitos cidadãos ter acesso a um conhecimento da realidade dos Organismos Geneticamente Modificados e contribuíram para a tomada de consciência dos riscos que eles apresentam. Ele é frequentemente entrevistado, como testemunha do processo dos "ceifadores voluntários"[4], e reprisado nos meios de comunicação (reportagens, debates).

Christian Vélot faz parte desses emissores de alerta que trabalham para trazer a público a realidade de certos riscos e engajar debates democráticos, quando a obscuridade e a falta de clareza são de praxe.

Depois que a direção de seu Instituto o desaprovou por assumir publicamente suas opiniões, em representação das instituições a que pertence (o que é totalmente falso, pois suas propostas implicavam somente a si mesmo), foi, com sua equipe de pesquisadores, objeto de múltiplas pressões (confisco de financiamentos, privação de estudantes estagiários, ameaça de despejo para outros locais etc.). E, em setembro de 2007, ele recebeu uma correspondência oficial de sua direção anunciando que sua equipe não mais faria parte do Instituto a partir de janeiro de 2010, data do início do contrato quadrienal seguinte (a pesquisa pública funciona segundo contratos de 4 anos de duração). Essa decisão foi tomada de maneira arbitrária, independentemente de toda avaliação científica e sem consulta alguma ao conselho científico ou ao conselho do Instituto.

Christian Vélot foi apoiado por seus alunos, assim como pelos cidadãos: um abaixo-assinado reuniu 50 mil assinaturas. Em junho de 2008, ocorreu, no *campus* de Orsay, uma manifestação promovida por cerca de vinte organizações e associações, na qual 500 pessoas se mobilizaram para manifestar, em frente do Instituto, o seu apoio. Diante de tal mobilização, as instâncias da Universidade Paris-Sul – Orsay, à qual ele é vinculado (e que jamais foram seus opositores sobre essa questão, mas faziam vistas grossas), receberam o professor e sua delegação, e se comprometeram a apoiá-los, para que sua equipe de pesquisa continue a existir após 2010 (sob a forma de um laboratório vinculado somente à Universidade), e que ele possa continuar a trabalhar em condições adequadas.

4 Ceifadores voluntários são cidadãos do meio urbano e rural que fazem a coleta de cultivos OGM não permitidos pela lei.

Pierre Meneton

Pierre Meneton, encarregado de pesquisa no Inserm, no Departamento de Saúde Pública e Informação Médica da Faculdade Réné Descartes, em Paris, sofre perseguição e difamação pelo Comitê de Salinas da França e pela Companhia de Salinas do Midi e das Salinas do Leste, por uma frase pronunciada em uma entrevista para a revista *TOC* ("Sel, le vice cachê" – mars 2006): "O *lobby* dos produtores de sal e do setor agroalimentar industrial é muito ativo. Ele desinforma os profissionais da saúde e os meios de comunicação". Esse comentário inseriu-se no quadro mais amplo das teses estabelecidas pelo pesquisador e por numerosos estudos médicos e científicos de vários países, que fazem a ligação entre doses excessivas de sal na nossa alimentação e as doenças cardiovasculares. Como na maioria dos casos de emissores de alerta, o profissional foi deixado sozinho, com a total responsabilidade pelas consequências do alerta que emitiu, mesmo se referindo a um aspecto crucial, que é a saúde pública, e tendo em vista que os poderes públicos não enfrentaram com medidas concretas o uso excessivo de sal alimentar, que atinge mais de 80% da população.

Étienne Cendrier

Étienne Cendrier, porta-voz nacional da associação Robin-des-Toits (Robin dos Telhados), foi atacado e difamado por vários operadores de telefonia móvel, por suas propostas sobre os riscos sanitários relacionados às antenas de sinal celular, reportados em 9 de novembro de 2003, no *Journal du Dimanche* (Jornal do Domingo, semanal): "A telefonia móvel deve ser compatível com a saúde pública. Não é o caso de nossos dias. Os operadores dissimulam as verdadeiras exposições da população por motivos ligados à fabricação de verdadeiras fortunas,[...]. Nós pensamos de fato que os operadores são prevenidos antecipadamente, o que lhes permite trapacear, reduzindo as potências. [...] Sabia que há atualmente em Paris um pesquisador que encontra, por um lado, resultados elevados quando toma as medidas sozinho e, por outro, exposições mínimas quando trabalha alertando os operadores?". Ele foi condenado, em março de 2007, a pagar 5 mil euros por perdas e danos no processo movido pela Bouygues Telecom, após apelação. Em relação aos processos das companhias de telecomunicação (Orange e SFR), Étienne Cendrier obteve liberação. O julgamento constatou que Cendrier tinha elementos comprobatórios para reconsiderar inclusive a confiabilidade das medidas aferidas pelos operadores, legitimando, assim, a denúncia da periculosidade da telefonia móvel.

André Cicolella

Em 1994, André Cicolella, especialista em toxicologia do INRS (Instituto Nacional de Pesquisa sobre a Segurança), expôs a seus superiores hierárquicos os resultados preliminares do programa de pesquisa que ele dirigiu, sobre a *periculosidade dos éteres de glicóis*, resultados estes que seriam comunicados publicamente em um simpósio internacional. Certos trabalhos são contestados pela indústria química e pelo Inserm, apesar de um estudo deste último instituto que faz a ligação entre a exposição profissional das mulheres grávidas e más-formações fetais. Desde então, as instâncias dirigentes do INRS questionam o simpósio e a divulgação desses dados pelo pesquisador, ainda que ele mesmo estime que isso não deva colocar em questão a operação como um todo. O conflito atingiu maior envergadura e levou à demissão de André Cicolella por falta grave. O Tribunal de Apelação de Nancy daria razão a André Cicolella: "no estado dessas constatações, ela conseguiu decidir que o comportamento do Sr. Cicolella [...] não constituía uma falta grave". Essa decisão foi confirmada pelo Tribunal de Cassação e foi a primeira jurisprudência a favor dos emissores de alerta.

Os debates em torno dos alertas ambientais e sanitários põem também em evidência o problema do recurso aos *experts*. Os estudos são geralmente apresentados pelos grupos de especialistas financiados e comissionados, em parte pelos próprios empresários; portanto, é legítimo questionar a independência da opinião especializada e a ausência de procedimentos contraditórios. Exemplos recentes, como o parecer da agência francesa de controle sobre os impactos sanitários e sobre a saúde das tecnologias a respeito dos campos eletromagnéticos, do Inserm sobre os éteres de glicóis ou, ainda, o relatório conjunto das Academias de Medicina e de Ciências sobre a ligação do câncer com o meio ambiente, mostraram a necessidade de se ter uma deontologia da *expertise*, cujo primeiro princípio é o respeito ao parecer do especialista divergente. É também a definição de regras de análise dos dados científicos, de modo a evitar pareceres complacentes.

A medida apresentada pela Aliança pelo Planeta na Reunião Grenelle do Meio Ambiente

Uma lei de proteção do alerta e da expertise articulada em torno dos seguintes pontos:

1. Estabelecer os princípios de uma expertise contraditória e pluralista, e da deontologia da expertise pública (principalmente fazer prevalecer a transparência sobre os conflitos de interesses).

- Definição e promoção de boas práticas de *expertise*: declaração de interesse, condições do desenvolvimento da *expertise* pluralista, autonomia em relação aos poderes políticos e econômicos, procedimentos contraditórios, formalização e rastreabilidade, expressão de opiniões minoritárias, transparência de opiniões e deliberações.

- Instauração de um direito jurisprudencial associativo, pelo conjunto das agências e instâncias de *expertise*.

- Criação, no seio das agências e instâncias de *expertise*, de um segundo círculo de *expertise*, composto por especialistas nas ciências econômicas e sociais e representantes das associações ambientais e da saúde.

- Apoio à pesquisa pública nos domínios que hoje são sabidamente subdesenvolvidos, uma vez que eles são essenciais à qualidade da *expertise* sanitária e ambiental e ao desenvolvimento sustentável.

- Criação de uma Alta Autoridade administrativa independente de alerta e *expertise*, encarregada de definir e aplicar os princípios da deontologia da *expertise* e de instruir os processos de alerta.

2. Remediar provisoriamente a ausência de dispositivo jurídico de proteção de emissores de alerta ambiental e sanitário. Estabelecer os princípios do tratamento efetivo dos alertas ambientais.

- Definição de um quadro de proteção do emissor de alerta ambiental e sanitário.

- Estabelecimento de um quadro procedimental de tratamento dos alertas, rigoroso, formal e transversal às instâncias atualmente existentes.

3. Reconhecer e valorizar a expertise cidadã como pilar da democracia ecológica.

- A montante de todo debate público e concertação oficial se deveria prever um fundo de financiamento de contra-*expertise*, a ser utilizado quando solicitado pelas associações ou comunidades de cidadãos: direito automático de acesso a uma "checagem de *expertise*", quando uma quantidade N de assinaturas for atingida (N a definir, segundo a proporção local ou nacional do desafio).

- Instauração de um Fundo Nacional da Pesquisa Cidadã, equivalente a 5% do orçamento da pesquisa pública, nos domínios que afetem ou podem afetar o meio ambiente ou a saúde, a fim de financiar principalmente as parcerias de pesquisa entre organizações cidadãs e laboratórios de pesquisa públicos.

13 A INCRÍVEL HISTÓRIA DO MILHO MON 810[1]

Eric Meunier

Quatro proposições para anular a moratória referente ao milho Mon 810, três demandas de renovação da autorização para o conjunto das utilizações possíveis das plantas e uma avaliação dos impactos potenciais correntes: o milho Mon 810 foi o centro de todas as atenções no início do ano de 2009. Esses fatos foram a ocasião para a *Inf'OGM* traçar uma avaliação histórica dessa planta, a única planta geneticamente modificada (PGM) cultivada atualmente na Europa.

O milho Mon 810 é comercializado pela Monsanto (Estados Unidos), com o nome de Milho YieldGard. Ele foi modificado geneticamente para a obtenção da síntese da proteína Cry1Ab, uma molécula inseticida contra lepidópteros europeus (*Ostrinia nubilalis*), cujas larvas são a principal praga das plantações de milho.

Primeiras autorizações

Na União Europeia, esse milho foi *autorizado comercialmente, em fevereiro de 1998, para a alimentação humana e animal*, conforme Regulamento n. 258/1997 (revogado posteriormente pelo Regulamento n. 1.829/2003). Em 2004, esse milho destinado à alimentação humana e animal foi "notificado", segundo o Regulamento n. 1.829/2003, e inscrito no registro comunitário (União Europeia), em abril de 2005. Essas medidas permitem à Monsanto demandar sua atualização, de acordo com o Regulamento n. 1.829/2003, em lugar da Diretiva 2001/18.

1 Artigo original "L'incroyable histoire du maïs Mon 810", publicado no *Boletim Inf'OGM*, n. 97, p. 5-6, mar./abr. 2009.

Além disso, ele foi *autorizado, em 22 de abril de 1998, para o cultivo*, conforme a Diretiva 90/220 (desde então revogada pela 2001/18).

Na União Europeia, em 2008, esse milho foi cultivado em sete países, em 107.719 hectares: Espanha (79.269 ha), República Tcheca (8.380 ha), Romênia (7.146 ha), Portugal (4.851 ha), Alemanha (3.173 ha), Polônia (3.000 ha de plantações, ainda que ilegais) e Eslováquia (1.900 ha). Na França, em 2007, ano que precedeu a moratória, 22 mil hectares foram semeados com o Mon 810.

O milho Mon 810 foi também autorizado em nove outros países, entre os quais o Brasil, recentemente.

Renovação da autorização do milho Mon 810

As autorizações dadas, em 1998, não tinham prazo para a validade, mas a modificação da regulamentação europeia e a notificação de 2004 tornaram obrigatória sua atualização dentro de dez anos. Assim, em 2007, a Monsanto depositou, junto à Comissão Europeia, três pedidos de renovação, abrangendo o cultivo, a alimentação humana e animal, a importação e a transformação.

Essa renovação é a ocasião para a UE avaliar esse milho, segundo seu novo procedimento, em prática desde 2003: o Procedimento n. 1.829/2003. A Monsanto, de fato, seguiu esse procedimento, em parte mitigado em relação ao Procedimento n. 2001/18, enquanto este último visa, todavia, especificamente, o cultivo.

É necessário ressaltar que o procedimento ligado ao Regulamento n. 1.829/2003 fez com que os Estados-Membros que recebam um dossiê de demanda de autorização não tenham o direito de tratá-lo, devendo obrigatoriamente transmiti-lo à UE. O Estado-Membro torna-se uma simples caixa postal. A "cláusula de salvaguarda" (regra que permite ao país recusar a demanda)

transforma-se em "medidas de urgência", mais difíceis de serem empregadas. Atualmente, a Comissão Europeia gerencia os pedidos da empresa Monsanto para a renovação das autorizações comerciais que beneficiam o milho Mon 810. No âmbito europeu, ela solicitou à Autoridade Europeia de Segurança de Alimentos (Aesa) o estudo do dossiê de avaliação fornecido pela Monsanto. E, no nível dos Estados-Membros, a Espanha – país que acolhe a maioria das superfícies de milho Mon 810 na UE – foi, por seu lado, escolhida para avaliar os dados apresentados pela Monsanto. Nota-se que os comitês de especialistas, nacionais ou europeus, jamais efetuam uma contra-avaliação feita por expertos, mas contentam-se em dar apenas seu ponto de vista sobre os estudos encaminhados pelos peticionários. Esse é um ponto criticado no debate sobre a avaliação das plantas geneticamente modificadas.

De acordo com o *site* da Aesa, no dia 16 de fevereiro de 2009, os três dossiês abordando o conjunto das autorizações solicitadas não foram ainda completamente tratados. A Aesa não entregou nenhum documento próprio sobre os impactos potenciais desse milho, no quadro dos procedimentos de renovação da autorização das PGMs. Para a Aesa, a argumentação francesa (parecer do Comitê de Prefiguração da Alta Autoridade[2] – CPHA) e o relatório "Le Maho"[3] não contestam o parecer histórico sobre o milho Mon 810, publicado pelo Comitê Científico das Plantas, em 10 de fevereiro de 1998, que serviu, à época, para autorizar o Mon 810. Ao contrário, esse parecer foi adotado, enquanto, entre outros, o princípio da precaução ainda não era aplicado na legislação europeia sobre as plantas transgênicas. A partir desse momento

2 A realização do Grenelle do Meio Ambiente resultou, entre outros avanços, na substituição de Comissões Técnicas Nacionais encarregadas da avaliação de risco dos OGMs (Comissão da Engenharia Biomolecular e Agência Francesa de Segurança Sanitária dos Alimentos, em especial) pelo Alto Conselho das Biotecnologias, tendo este uma abragência maior, que inclui os aspectos socioeconomicos das biotecnologias. Entretanto, em paralelo às discussões sobre as futuras atribuições e composição desse Alto Conselho, foi necessário instaurar de maneira temporária o Comitê de Prefiguração da Alta Autoridade, notadamente para tratar da questão da moratória francesa sobre o cultivo do milho Mon 810 [Nota do tradutor].

3 O professor Le Maho é diretor de pesquisa no Centro Nacional da Pesquisa Científica (CNRS – França) e foi encarregado, pela Comissão Europeia, de elaborar um relatório técnico no qual foram expostos os motivos que conduziram a França a declarar a moratória sobre o cultivo do milho Mon 810 no território nacional [Nota do Tradutor].

instaurou-se na legislação europeia o referido princípio no preâmbulo da Diretiva n. 2001/18. O Comitê Científico das Plantas ressaltava, em sua decisão de 1998, que este milho não apresentava risco para a saúde humana e animal, mas que considerava que "a utilização da proteína isolada, nos estudos de toxicidade, não reproduzia, de maneira adequada, o modelo de degradação da mesma proteína, quando ela é componente da alimentação". Em poucas palavras, os estudos não eram conclusivos, uma vez que não estavam completos. Uma parte desses estudos é, desde então, efetuada, e os resultados, sujeitos a controvérsia, estão igualmente presentes no dossiê fornecido pela Monsanto para a renovação de suas autorizações. Dossiê sobre o qual, lembremos, a Aesa ainda não se pronunciou.

Uma pequena prorrogação?

Em 16 de fevereiro, reuniu-se o Comitê Permanente da Cadeia Alimentar, para responder. Nenhuma maioria qualificada se formou nessa reunião de especialistas dos Estados-Membros. A decisão sobre a manutenção ou não das moratórias francesa e grega é, portanto, reportada a um futuro Conselho da União Europeia.

Porém, em 2 de março de 2009, o Conselho de Meio Ambiente deveria abordar a proposição da Comissão de obrigar a Hungria e a Áustria a suspenderem suas moratórias sobre o milho Mon 810. A decisão que emergiria desse Conselho seria determinante para o futuro da cláusula de salvaguarda francesa. Informações recentes em <www.infogm.org>.

Paradoxalmente, a história do Mon 810 compõe-se de uma comercialização antiga, de dez anos, de uma avaliação de riscos associados em andamento, de proibições nacionais... Uma história complexa, que põe na ordem do dia as discordâncias entre a Comissão e os Estados-Membros e salienta, uma vez mais, que a gestão das PGMs, na UE, continua, no momento, nas mãos da Comissão Europeia.

Mon 810 e os impactos para a saúde: um debate mal instaurado

Atualmente, vários estudos científicos mostram os riscos potenciais desse milho; outros estudos não são conduzidos e, enfim, mesmo o enfoque adotado para avaliar os riscos começa a ser questionado.

Entre os riscos para o meio ambiente documentados e identificados pela CPHA – Comitê Provisório da Alta Autoridade (mas não pela Aesa – Agência Europeia de Segurança Alimentar) encontram-se: os riscos ligados à disseminação do transgene (por vários quilômetros, devido às correntes de ar quente e aos ventos atmosféricos) ou da proteína, por meio dos fluxos de águas; o surgimento de resistência ao Mon 810 por parte dos insetos não alvo; efeitos tóxicos sobre vermes, isópodes (crustáceos marinhos ou terrestres) e nematódeos.

A lista dos riscos não estudados é também interessante. Por exemplo, a avaliação da proteína Bt, que ainda é sujeita a controvérsia científica sobre a necessidade de novos estudos, os impactos sobre os insetos polinizadores, os riscos toxicológicos de longo prazo e a ausência de dados microbiológicos ou epidemiológicos.

Enfim, mais fundamentalmente, certos cientistas questionam até a abordagem que é feita da avaliação dos riscos das PGMs. Assim, a questão inicial, que fundamenta todas as experiências e à qual a Aesa deve tentar responder, é saber se a planta geneticamente modificada apresenta um risco para a saúde, a partir da hipótese de que ela não o apresenta. O Grupo Internacional de Estudos Transdisciplinares (Giet) considera que, atualmente, a abordagem adequada deveria ser inversa, isso é, que a hipótese de base deveria ser que a planta geneticamente modificada apresenta um problema e que é de responsabilidade da empresa comprovar que essa hipótese é falsa. Adotar tal abordagem, porém, implicaria rever muitos dossiês...

O último domínio ainda não abordado: os riscos econômicos

salientados pelo CPHA, assim como pelo Parlamento Europeu. A importância conferida à economia nas sociedades deveria logicamente impor estudos e antecipação de tais riscos. Ainda que a Aesa não os tenha abordado, o CPHA havia concluído uma insuficiência de dados sobre a incidência econômica de contaminações de cadeias, os custos ligados à coexistência e uma insuficiência de análise econômica quanto ao estabelecimento agrícola, às cadeias produtivas e ao mercado internacional.

Por fim, a avaliação científica das PGMs, e mais particularmente do milho Mon 810, não parece ainda completa aos olhos de certos Estados-Membros e de seus cientistas expertos. Isso não impediu a Aesa de entregar, até o momento, análises e pareceres positivos sobre todos os dossiês que examinou.

Críticas à Aesa[4] pelos Estados-Membros

A Hungria e a França comunicaram sua decepção com as discussões que ocorreram entre seus especialistas nacionais e os membros da Aesa. A França, em uma carta endereçada, em 28 de janeiro de 2009, a Catherine Geslain-Laneelle, diretora da Aesa, estima, a propósito do encontro de 9 de outubro de 2008, "que convém questionar-se sobre o procedimento seguido e suas modalidades".

Ela nota, a princípio, a frágil participação dos membros do grupo OGM da Aesa, com 14 membros ausentes, entre os quais o presidente, e salienta que "essa frágil participação é insuficiente [...] para garantir um processo de avaliação científico incontestável". Em seguida, ela constata a ausência de ata redigida pela Aesa, que teria podido fazer referência aos pontos de convergência e aos de divergência eventualmente encontrados, e nota que o documento da Aesa, de 29 de outubro de 2008, seguido a essa reunião, apenas estabelece a posição do grupo de participantes pró-OGM da Aesa. A França redigiu, então, por conta própria, um resumo da discussão, que enviou à Aesa, em 17 de outubro, e

4 Aesa – Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos.

sobre o qual não recebeu objeção alguma da Aesa.

Essa ausência da Ata e da adoção de tais procedimentos pelas autoridades nacionais, sem retorno da Aesa após o envio, é um ponto comum das constatações francesa e húngara. Os húngaros, porém, parecem ter uma crítica mais dura à Aesa, seguida à discussão de 11 de junho de 2008, entre os expertos da agência e seus próprios especialistas. Além da ausência de pauta ou de lista de questões que seriam discutidas, a Hungria reporta (2) que "com exceção dessas questões [encaminhadas pelo grupo dos OGMs], nenhum outro ponto foi levantado, fossem objeções, expressão de dúvidas ou recusas de interpretação [científica]". Ao final, a Hungria considera que esse procedimento "parece ter sido simplesmente um exercício formal, para cumprir as obrigações procedimentais da Aesa", e esse governo até indaga se a Aesa aplica bem o Princípio da Precaução no seu trabalho, porque "a linha constante de recusa de todos dados, argumentos oferecidos, descobertas etc., questionando uma autorização [de uma PGM] vai além de qualquer posição justificável".

A *Inf'OGM* foi autorizada a citar essas cartas que serão publicadas *on-line*. Especificamos que a carta francesa foi assinada por três ministros: Borloo, Barnier e Jouanno[5].

Histórico da suspensão francesa do Mon 810

9 de janeiro de 2008 – Requisitado pelo governo francês, o Comitê Provisório da Alta Autoridade (*Comité Provisoire de la Haute Autorité – CPHA*) apresentou um relatório sobre os conhecimentos científicos disponíveis quanto aos impactos potenciais do milho Mon 810 sobre a saúde e sobre o meio ambiente. O senador Legrand, presidente do CPHA, concluiu por "sérias dúvidas" a respeito da inocuidade do Mon 810.

7 de fevereiro de 2008 – Motivado pelo documento do CPHA, o governo francês, considerando a existência de dúvidas acerca dos impactos do Mon 810 sobre a saúde e sobre o meio ambiente, decretou uma moratória do cultivo do milho Mon 810 na França (decreto modificado por outro, de 13 de fevereiro de 2008, mantendo a decisão inicial). Essa decisão foi tomada em respeito aos artigos 23 da Diretiva n. 2001/18 (cláusula de salvaguarda) e 34 do Regulamento

5 Na época, Borloo, Barnier e Jouanno eram respectivamente ministro do Meio Ambiente, ministro da Agricultura e Pesca e secretária de Estado ao Meio Ambiente.

n. 1.829/2003 (medida de urgência).

27 de fevereiro de 2008 – A Direção-Geral do Meio Ambiente, da Comissão Europeia, solicitou que a Aesa analisasse suas disposições quanto à fundamentação científica da decisão francesa.

2 de junho de 2008 – A fim de responder às solicitações da DG de Meio Ambiente e da Aesa, a França emitiu um memorando, assinado pelo professor Le Maho, coordenador de um grupo de cientistas que trabalharam com a solicitação do governo francês, em que foram expostas as respostas técnicas da França às objeções técnicas da Monsanto sobre a decisão inicial.

29 de outubro de 2008 – A Aesa entregou seu documento à Comissão Europeia, segundo o qual ela considerava que a argumentação francesa não representava novidade alguma, em termos científicos, que permitisse concluir sobre um risco à saúde ou ao meio ambiente. O relatório "Le Maho" não contradiz, então, o precedente documento europeu, que permitiu o milho em 1998, aquele do Comitê Científico das Plantas (Comitê Europeu, que havia lidado com esse dossiê, antes da Aesa).

12 de fevereiro de 2009 – Solicitada pela Direção-Geral da Saúde (do Ministério da Saúde francês), a Agência Francesa de Segurança Sanitária dos Alimentos (AFSSA) tornou público um documento adotado por seu comitê de "biotecnologia" sobre o conteúdo do relatório "Le Maho". Esse documento, como estabelece Pascale Briand, presidente da AFSSA, em um comunicado à imprensa, não se refere aos riscos para a saúde do relatório "Le Maho", já que a AFSSA não foi solicitada nem é competente para discutir os riscos ao meio ambiente do milho Mon 810.

16 de fevereiro de 2009 – No Comitê Permanente da Cadeia Alimentar, nenhuma maioria qualificada foi atingida sobre a proposição da Comissão Europeia.

14 A INFORMAÇÃO SOBRE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL[1]

Andrea Lazzarini Salazar

A discussão sobre alimentos geneticamente modificados no Brasil ganhou maior importância a partir de 1995, com a aprovação da primeira Lei de Biossegurança, Lei n. 8.974, e do início do funcionamento da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e das atividades com OGM em 1996.

Paralelamente às questões atinentes à ética, aos impactos ambientais e à saúde, aos impactos sociais e econômicos, o direito à informação sempre esteve presente nos debates relacionados com a introdução de transgênicos no país, fortemente impulsionado pelas organizações não governamentais e pelos movimentos sociais, destacando-se, neste aspecto específico, o movimento dos consumidores.

Até 2005, apenas a soja *Roundup Ready* e o algodão *Bollgard* haviam sido autorizados, ritmo este alterado com a aprovação de uma nova Lei de Biossegurança, em 2005, que facilitou sobremaneira os procedimentos para a liberação comercial de OGM. Somada à condução do governo notoriamente favorável aos transgênicos, a mudança da legislação resultou em dezesseis novos eventos autorizados de milho e algodão entre os anos de 2007 e 2009.

O aumento da produção de grãos transgênicos amplia a importância da informação como meio de garantir aos cidadãos o seu poder legítimo de escolha, declarado em diversas pesquisas de opinião que revelaram aqui que a rejeição dos consumidores aos

1 Este artigo foi produzido pela autora especialmente para a edição deste livro.

OGMs é expressiva, tanto quanto em outras partes do mundo[2]. Por outro lado, a vontade dos consumidores, respaldada na lei, vem sofrendo revezes por meio de iniciativas de empresas de biotecnologia, produtores de transgênicos e de parte da indústria alimentícia, com vistas em impedir a informação e a possibilidade de escolha.

O presente artigo tem o propósito de apresentar os fundamentos jurídicos que dão sustentação ao direito dos cidadãos à informação sobre a origem transgênica dos alimentos estritamente, sem abordar outros fundamentos constitucionais nobres e associados à matéria, relativos à legitimidade e ao poder da população de decidir, à dignidade da pessoa humana e à saúde pública.

Legislação vigente

O contexto legal no Brasil é de marcante proteção dos consumidores, a partir da inclusão da *defesa do consumidor* entre os direitos e garantias fundamentais e como princípio da ordem econômica na Constituição Federal de 1988[3]. Significa que a tutela do consumidor está assegurada no topo da hierarquia das normas, e lá entre as cláusulas pétreas, portanto insuscetível de alteração legislativa.

De outra parte, a inclusão da defesa do consumidor como princípio limitador da livre iniciativa[4] (art. 170, V) demonstra sua função social. Segundo Nunes Junior, a defesa do consumidor, "muito embora se preste, em regra, à disciplina de relações entre particulares, o fato é que seu traço essencial, tal como o direito do trabalho, é o propósito de limitação do poder econômico"[5].

---

2 De acordo com as pesquisas, a maioria dos brasileiros optaria por um alimento não transgênico: 74% da população (Ibope, 2001); 71% (Ibope, 2002); 74% (Ibope, 2003); e 70,6% (Iser, 2005).

3 Artigos 5º, XXXII, e 170, V.

4 Conforme MARQUES, 2004, p. 514.

5 NUNES JUNIOR, 2009, p. 158.

Em cumprimento à determinação constitucional, é publicado o Código de Defesa do Consumidor – Lei n. 8.078 – em 11 de setembro de 1990, tendo como pressuposto essencial a fragilidade do consumidor no mercado de consumo. É deste princípio orientador que decorrem todos os demais princípios e direitos dispostos na Lei n. 8.078/1990. Segundo Antônio Herman Benjamin,

> o mais importante princípio é o da vulnerabilidade do consumidor (art. 4º, inciso I). Independentemente de sua condição social, de sua sofisticação, de seu grau de educação, de sua raça, de sua origem ou profissão, o consumidor é considerado pelo Código como um ser vulnerável no mercado de consumo. É esse princípio maior – basilar mesmo – que deve orientar a atividade de interpretação do Código[6].

O direito à informação tem grande relevância no sistema legal de proteção ao consumidor, fundado nos princípios da transparência e da boa-fé objetiva (art. 4º, *caput* e III) e consagrado entre os direitos básicos. Entendeu o legislador por bem determinar a intervenção do Estado para impedir as falhas no mercado de consumo que prejudicam ou negam informações claras, completas e adequadas aos consumidores e consequentemente impedem a liberdade de escolha, igualmente prevista entre os direitos básicos:

> Art. 6º São direitos básicos do consumidor:
>
> [...]
>
> II – a educação e divulgação sobre o consumo adequado dos produtos e serviços, asseguradas a liberdade de escolha e a igualdade nas contratações;
>
> III – a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, preço e garantia, bem como sobre os riscos que apresentam.

Herman Benjamin, um dos autores do Anteprojeto do Código de Defesa do Consumidor e um dos maiores especialistas

6 BENJAMIN, 1991, p. 8.

no assunto, esclarece a importância da informação como meio eficiente de prevenção e meio de garantir "um ato de consumo verdadeiramente consentido, livre, porque fundamentado em informações adequadas".[7] Para o autor, a informação se dá em duas etapas distintas – uma primeira que precede a compra, por meio da publicidade ou embalagem, por exemplo, e a segunda que diz respeito à informação no ato da contratação, revelando ser na fase pré-contratual o momento em que a decisão do consumidor é efetivamente tomada. Nesse sentido, a oferta e as informações no rótulo mostram-se essenciais para propiciar o ato de compra consciente do consumidor.

Adiante, o Código de Defesa do Consumidor determina como deve ser obrigatoriamente a informação, a partir de rol meramente enumerativo ou exemplificativo, exigindo ainda todos os "outros dados" relevantes sobre o produto ou serviço:

> Art. 31. A oferta e apresentação de produtos ou serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidade, quantidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentem à saúde e segurança dos consumidores.

Analisando a aplicação da referida disposição legal para os alimentos transgênicos, Marques, Benjamin e Miragem explicam que são duas as fontes do direito de informação do consumidor:

> em virtude dos eventuais riscos que estas modificações genéticas podem trazer (direito à proteção da dignidade da pessoa humana, arts. 1º, III, e 5º, XXXII, da CF/1988 c/c arts. 6º, III, e 31 do CDC), mas também pelo simples direito de escolha do cidadão consumidor (direito de autonomia da vontade e livre iniciativa do cidadão, direito de livre escolha no mercado de consumo, art. 170, *caput* e V, da CF/1988 c/c arts. 6º, II, e 31 do CDC)[8].

Ainda de acordo com os estudiosos, cabe ao Estado e à ciência definirem o limite de transgenia aceitável sob o aspecto

7 BENJAMIN, 1991, p. 282-283.

8 MARQUES, BENJAMIN E MIRAGEM, 2004, p. 428-429.

de saúde, dissociando referido percentual do dever de informar no rótulo dos alimentos qualquer uso de OGM, em qualquer quantidade[9].

A atual Lei de Biossegurança, Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, em claro reconhecimento ao legítimo interesse e direito dos cidadãos, reiterou o dever de assegurar a informação nos rótulos dos produtos alimentícios transgênicos:

> Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM ou derivados deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, conforme regulamento.

É preciso observar que a lei específica, como não poderia deixar de ser, atende o comando do microssistema de defesa do consumidor criado pelo Código de Defesa do Consumidor, de origem constitucional, e impõe o dever de informar. A disposição legal somente delega à norma inferior o detalhamento de *como* deve ser apresentada a informação, não havendo margem para qualquer redução do comando legal.

A normatização específica da rotulagem de OGM no país foi inaugurada com o Decreto n. 3.871/2001 do então presidente Fernando Henrique Cardoso, que obrigava a informação nos rótulos dos alimentos embalados destinados ao consumo quando houvesse mais de 4% de ingrediente transgênico[10].

Em 2003, o Decreto n. 3.871/2001 foi revogado pelo presidente Lula e substituído pelo Decreto n. 4.680, que representa significativo aprimoramento da legislação de rotulagem de OGM. De acordo com a nova regra, todos os alimentos transgênicos

9 No mesmo sentido, Benjamin esclarece ser "impossível, por outro lado, qualquer limitação administrativa a esse dever do fornecedor, imposto que é por lei" (BENJAMIN, 1991, p. 285).

10 A restrição do direito à informação previsto na norma resultou na propositura de uma ação civil pública pelo Ministério Público Federal e Idec julgada procedente em 1ª instância e que aguarda decisão do Tribunal Regional Federal da 1ª Região. Mesmo após a edição de novo decreto – Decreto n. 4.680/2003 –, a ação segue em tramitação em razão da não alteração de seus fundamentos e do pedido inicial, no sentido de exigir a informação quanto à presença de organismo transgênico, independentemente do percentual.

ou contendo ingredientes transgênicos destinados ao consumo humano e animal, processados ou *in natura*, devem ser rotulados, quando houver acima de 1% de transgênico. A determinação se aplica inclusive nos casos de "consumo indireto", isto é, para alimentos e ingredientes produzidos a partir de animais alimentados com ração transgênica. O rótulo deve conter uma das seguintes expressões, a depender do caso: "(nome do produto) transgênico", "contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico(s)" ou "produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico", e ainda informar a espécie doadora do gene e conter um símbolo "T"[11] para facilitar o reconhecimento do consumidor quanto à natureza do produto.

Aspecto da maior relevância do Decreto de Rotulagem é a determinação da rastreabilidade da cadeia produtiva para que a informação independa da possibilidade técnica de detecção da presença de organismo geneticamente modificado, nos termos do artigo 2º, § 3º: "A informação determinada no § 1º deste artigo também deverá constar do documento fiscal, de modo que essa informação acompanhe o produto ou ingrediente em todas as etapas da cadeia produtiva". A exigência da rastreabilidade da cadeia é condição para que seja respeitado o direito do consumidor.

No âmbito internacional, a identificação das cargas nos movimentos transfronteiriços de OGM é disciplinada pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança para os países-membros, entre os quais o Brasil[12].

O Protocolo de Biossegurança é originário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que previu a necessidade de definição de um protocolo de transporte, manuseio e uso seguro

11 Conforme Portaria n. 2.658/03 do Ministério da Justiça.

12 O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança celebrado em 29 de janeiro de 2000 entrou em vigor internacionalmente em 11 de setembro de 2003, foi aprovado pelo Congresso Nacional brasileiro por meio do Decreto Legislativo n. 908, de 21 de novembro de 2003. O instrumento de adesão foi depositado pelo governo brasileiro junto à Secretaria-Geral da ONU em 24 de novembro de 2003, passando a vigorar no país em 22 de fevereiro de 2004 e sendo promulgado pelo Decreto n. 5.705, de 16 de fevereiro de 2006.

dos organismos vivos modificados (OVMs) que pudessem ter efeitos adversos na conservação da biodiversidade. O texto do Protocolo, aprovado em Montreal, Canadá, em 2000, tem como objetivo principal *contribuir para assegurar um nível adequado de proteção no campo do transporte, manuseio e uso seguros dos organismos vivos modificados resultantes da moderna biotecnologia, que possam ter efeitos adversos na conservação e uso sustentável da diversidade biológica, levando em consideração os riscos à saúde humana, e especificamente focando nos movimentos transfronteiriços* (art. 1º). E tem como pressuposto o princípio da precaução, com vistas em assegurar aos países o direito de recusar importações de OGM em razão dos riscos ao meio ambiente e à saúde.

Entre os vários aspectos tratados no Protocolo de Cartagena, a disposição referente à identificação de cargas contendo OGM nos movimentos transfronteiriços tem sido, desde a origem, objeto de grande controvérsia devido às posições antagônicas dos países e sua importância.

Na Reunião das Partes (MOP-3) realizada em Curitiba, Brasil, no ano de 2006, o assunto foi exaustivamente debatido, definindo-se que os países-membros devem adotar as medidas ao seu alcance, desde então, para fornecer a adequada informação sobre os carregamentos. Nos casos em que o país já possuir sistema interno que garanta a informação, os carregamentos devem ser acompanhados de "contém OGM". Por outro lado, se não houver meios de identificação precisa (como sistema de preservação de identidade), tem que se adotar o "pode conter"[13]. As medidas para assegurar a identificação de organismos vivos modificados nas importações/exportações, destinados à alimentação humana e animal, serão avaliadas na MOP-5 em 2010 para, finalmente, tornar obrigatória a

13 Item 4, *a* e *b*, da Decisão BS-III/10.

adequada identificação das cargas a partir de 2012[14].

Portanto, no Brasil, o exato cumprimento do Protocolo de Cartagena representa tomar as providências necessárias para identificar especificamente as cargas exportadas por meio do "contém OGM", já que a legislação brasileira vigente já exige a utilização de mecanismos que garantem a rastreabilidade e a adequada identificação dos grãos.

Lamentavelmente, as autoridades competentes têm negligenciado absolutamente o cumprimento da determinação referida do Protocolo de Cartagena. A omissão do governo federal brasileiro é grave, em matéria de biossegurança, pelo volume expressivo de suas exportações de *commodities*. O fato é ainda alarmante, considerando-se a aprovação célere de diversos eventos transgênicos nos últimos anos[15], alguns deles autorizados apesar do entendimento contrário de membros da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e dos órgãos federais das áreas de saúde e ambiental[16].

O desrespeito do governo brasileiro à determinação do Protocolo de Cartagena quanto à rotulagem, ao lado de outros fatos, resultou em uma denúncia ao Comitê de Cumprimento do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, durante a MOP-4, em Bonn, Alemanha, por organizações não governamentais brasileiras (AAO – Associação de Agricultura Orgânica, Anpa – Associação Nacional dos Pequenos Agricultores, AS-PTA – Assessoria e

14 Conforme decisão BS-III/10, item 7: "*Decides* to review and assess, at its fifth meeting, experience gained with the implementation of paragraph 4 above, with a view to considering a decision, at its sixth meeting, to ensure that documentation accompanying living modified organisms intended for direct use as food or feed, or for processing covered by paragraph 4 clearly states that the shipment contains living modified organisms that are intended for direct use as food or feed, or for processing, and includes the detailed information in items (c) to (f) of that paragraph".

15 Foram 16 eventos (de milho e algodão) aprovados entre 2007 e novembro de 2009.

16 O Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, do Ministério do Meio Ambiente, e a Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, apresentaram recursos técnicos ao CNBS – Conselho Nacional de Biossegurança contra as decisões técnicas da CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança de liberar os eventos de milho *Liberty Link* (Bayer), *Mon 810* (Monsanto) e *Bt 11* (Syngenta).

Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Greenpeace, Idec – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Terra de Direitos)[17].

Da mesma forma, o exato atendimento da legislação interna em vigor significa a presença de produtos alimentícios destinados à alimentação humana e ração animal rotulada, diante da produção de soja transgênica e, mais recentemente e em menor volume, de milho transgênico.

No entanto, a realidade é a prova mais contundente do desrespeito à lei praticado por parcela dos produtores e da indústria alimentícia, sob a "proteção" da omissão do Poder Público.

A efetiva rotulagem no Brasil

Como visto, o Decreto de Rotulagem (Decreto n. 4.680/2003) impôs acertadamente a rastreabilidade como meio de assegurar a correta informação aos cidadãos, exigindo que a produção seja identificada por meio dos documentos fiscais como transgênica, permitindo seu acompanhamento durante todas as etapas de transporte, armazenagem, industrialização e venda dos alimentos e rações.

Como resultado, a fiscalização de todas as etapas do campo à mesa ficou partilhada entre os diversos órgãos competentes, em conformidade com suas atribuições legais. No âmbito federal, compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) a fiscalização da documentação fiscal no campo, à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) o acompanhamento da indústria alimentícia e ao Ministério da Justiça coube a fiscalização da etapa de oferta dos produtos nos mercados e congêneres, sendo também competentes os órgãos estaduais e municipais, no âmbito

17 De acordo com o relatório da 5ª Reunião do Comitê de Cumprimento do PCB, de 21 de novembro de 2008, foi dado encaminhamento para denúncias entregues por não Partes do PCB: <http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bscc-05/official/bscc-05-04-en.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2010.

de suas atribuições[18]. Tem-se, portanto, uma cadeia de ações interligadas e dependentes, a reclamar uma atuação sincronizada entre os vários órgãos, sob pena de não funcionar.

A falta de rotulagem enseja a imposição de sanções administrativas e penais, nos termos do artigo 66 do Código de Defesa do Consumidor. A ausência de informação é tipificada como crime, punível com detenção de 3 meses a 1 ano e multa. Além da empresa que incorrer na penalidade, igualmente o Poder Público pode ser responsabilizado por sua omissão no dever de fiscalizar e exigir o cumprimento do Código de Defesa do Consumidor e do Decreto n. 4.680/2003.

No entanto, apesar do direito inequívoco dos consumidores e da sanção penal da conduta de não fornecer a informação, na prática, a rotulagem de transgênicos não tem sido constatada nos produtos.

Há fortes evidências de que uma parte dos alimentos destinados ao consumo humano e animal no Brasil contenha transgênico, sem identificação. Alguns fatos sugerem que a segregação dos grãos transgênicos e não transgênicos já esteja sendo utilizada por parte da indústria em função do alimento a ser produzido para dificultar a ação do Poder Público.

O primeiro aspecto a ser considerado diz respeito à produção brasileira de grãos transgênicos. Não há dados oficiais sobre a produção transgênica especificamente, variando as estimativas de produção de soja transgênica entre de 40% a 60% da produção total[19]. Mesmo considerando que parcela significativa é destinada à exportação[20], a quase ausência absoluta de alimentos contendo o rótulo de transgênico não se sustenta.

---

18 Conforme Instrução Ministerial n. 1/04.

19 Tendo em vista que o milho transgênico está em suas primeiras safras, considerou-se apenas a soja para o desenvolvimento da reflexão.

20 Apenas para ilustrar, segundo dados oficiais (Conab/Secex/Abiove), a produção (total) de soja em 2006 foi de 55 milhões de toneladas, sendo 38,874 milhões de toneladas para exportação (70,68%), permanecendo 30% para consumo interno.

O segundo fato que indica o descumprimento legal foi a realização de teste laboratorial, em 2008, a pedido do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec), com 51 alimentos contendo proteína de soja e/ou proteína vegetal. Foram detectados 11 produtos (21,5%) contendo transgênico, mas que devido ao elevado grau de processamento da matéria-prima impossibilitou a quantificação precisa; 37 deles (ou 72,5%) não possuíam soja *Roundup Ready* em sua composição (incluindo-se nesta categoria os produtos que apresentaram até 0,1% de soja RR); e três produtos tiveram mais que 0,1% (sendo que dois atingiram 0,2% e um deles chegou a 0,7%)[21].

Um terceiro fato a corroborar as evidências de que os grãos transgênicos estão sendo direcionados para a produção de alimentos, onde sua detecção é impossível, foi a determinação judicial para obrigar as duas maiores marcas de óleos de soja do mercado (da Bunge e Cargill) a rotularem os óleos, por conterem soja transgênica[22].

A falta de fiscalização por parte do Poder Público é um grande óbice à concretização do direito à informação, despontando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

21 Além do teste em laboratório, foram avaliados outros aspectos relacionados aos cuidados que cada produtor toma em relação a garantias de origem da matéria-prima utilizada em seus produtos, por meio da aplicação de um questionário às empresas alimentícias. O grande destaque do questionário ficou por conta da rastreabilidade da soja utilizada na fabricação de seus produtos, isto é, a política em relação ao controle de identidade da soja (se GM ou não). Foi também ponderado, de maneira geral, em que medida as empresas monitoram, junto a seus fornecedores na cadeia, a observância de aspectos de responsabilidade ambiental, trabalhista e fundiária. O resultado geral, apesar de não muito satisfatório, provou que parcela das empresas já incorporou a necessidade de ter um sistema de rastreabilidade e controle sobre o plantio e/ou fornecimento de matéria-prima. Segundo a pesquisa, 13 das 20 empresas que de alguma forma responderam aos questionamentos forneceram algum documento ou indício de controle da origem da matéria-prima. Mesmo as empresas que não enviaram documentos comprovando a origem não transgênica da soja usada em seus produtos declararam impor restrições ao uso de soja GM para os produtos comercializados no mercado nacional. Esta evolução nas práticas de parcela do setor produtivo pode indicar a preocupação com a rejeição dos consumidores aos alimentos transgênicos, somada à necessidade de adequação à legislação. Para mais informações sobre a pesquisa, ver <www.idec.org.br>.

22 A ação foi proposta pelo Ministério Público de São Paulo em ação civil pública (3ª Vara Cível de São Paulo – processo 583.00.2007.218243-0), a partir de denúncia do Greenpeace feita em outubro de 2005 sobre a utilização de soja transgênica para a produção de óleo.

como o principal responsável pelo manifesto desrespeito aos consumidores. Como já mencionado, no âmbito federal, ao Mapa compete o controle da documentação fiscal no campo e durante seu transporte, sem a qual se torna impossível a rastreabilidade das etapas posteriores à produção – o processamento dos grãos, a industrialização e a venda dos alimentos (a cargo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa e do Ministério da Justiça, respectivamente). Tem-se, portanto, uma cadeia de ações interligadas e dependentes, a reclamar uma atuação sincronizada entre os vários órgãos, sob pena de não funcionar.

Paralelamente à afronta em curso relativa ao dever de fornecer informação no rótulo dos produtos, existem três propostas em tramitação no Congresso Nacional que pretendem limitar significativa e ilegalmente este direito de saber e escolher dos consumidores.

O primeiro deles é o Projeto de Decreto Legislativo n. 90/2007, de autoria da senadora Katia Abreu (DEM-TO), que propõe a alteração do atual Decreto de Rotulagem para tornar inexigível a inserção do símbolo "T" no rótulo dos alimentos, bem como a rotulagem dos alimentos e ingredientes produzidos a partir de animais alimentados com rações contendo ingredientes transgênicos.

Na Câmara dos Deputados tramitam dois projetos. O Projeto de Lei n. 5.575/2009, do deputado Cândido Vaccarezza, que, no tocante à rotulagem, quer excluir qualquer símbolo relacionado aos transgênicos nos rótulos, limitando a rotulagem aos alimentos detectáveis[23].

Por sua vez, o Projeto de Lei n. 4.148/2008, do deputado Luiz Carlos Heinze (PP/RS), pretende modificar o artigo 40 da Lei de Biossegurança, para propor as mesmas alterações encaminhadas pela senadora Katia Abreu, e, ainda, limitar a

23 A mesma proposta legislativa prevê ainda a autorização de utilização, comercialização, registro, patenteamento e licenciamento de tecnologias genéticas de restrição de uso.

rotulagem dos alimentos contendo transgênico somente quando for *detectável* a presença de OGM no produto final – e acima de 1%. A mudança representaria a substituição do critério de *rastreabilidade* atualmente vigente – que impõe a rotulagem do alimento, independentemente da possibilidade técnica de detecção – pelo critério da detectabilidade. O resultado imediato mais concreto seria a destinação dos grãos transgênicos para a produção de alimentos altamente processados e uma grande parte dos alimentos transgênicos no mercado sem rótulos.

Considerações finais

As breves considerações feitas aqui a respeito da legislação vigente, especificamente sobre proteção do consumidor, demonstram o indiscutível direito à informação nos rótulos de alimentos transgênicos ou contendo transgênicos.

Outras questões, relacionadas à vontade legítima dos cidadãos e seu poder de decisão, à dignidade e à saúde, merecem ser analisadas conjuntamente quando o tema é informação sobre transgênicos. Além de saber e exercer a liberdade de escolha, a informação permite envolver os consumidores, atores que, a depender da estrutura criada para autorização de transgênicos no Brasil – como em tantas outras partes –, ficariam excluídos do debate que é restrito ao governo, a um pequeno grupo de cientistas integrantes da CTNBio e às empresas de biotecnologia[24].

A discussão avança na medida em que a sociedade aqui e no mundo todo se torna mais informada e consciente sobre o tema e participa localmente para exigir respeito aos seus direitos à informação, à proteção da saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

24 A esse respeito, v. PELAEZ, 2006, p. 241-263.

Referências

BENJAMIN, A. H. V. Guia de leitura: uma introdução ao Código de Defesa do Consumidor. In: IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. *Código de Defesa do Consumidor anotado e exemplificado pelo Idec*. São Paulo: ASV Editora, 1991.

_____ et al. *Código Brasileiro de Defesa do Consumidor:* comentado pelos autores do anteprojeto. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

FREITAS FILHO, R. Os alimentos geneticamente modificados e o direito do consumidor à informação: uma questão de cidadania. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, DF: Senado Federal, v. 40, n. 158, abr./jun. 2003.

GRINOVER, A. P. et al. *Código Brasileiro de Defesa do Consumidor:* comentado pelos autores do anteprojeto. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

LISBOA, M. V. Em busca de uma política externa brasileira de meio ambiente: três exemplos e uma exceção à regra. *São Paulo Perspec. [on-line]*. 2002, v. 16, n. 2, p. 44-52.

MARQUES, C. L.; BENJAMIN, A. H. V.; MIRAGEM, B. *Comentários ao Código de Defesa do Consumidor:* arts. 1º ao 74 – aspectos materiais. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

_____. *Contratos no Código de Defesa do Consumidor*. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

NUNES JUNIOR, V. S. *A cidadania social na Constituição de 1988:* estratégias de positivação e exigibilidade judicial dos direitos sociais. São Paulo: Verbatim, 2009.

PELAEZ, V. Science and governance in the national systems of innovation approach. In: LAPERCHE, B.; GALBRAITH, J. (Org.). *Innovation, evolution and economic change*. London: Edward Elgar, 2006.

RIOS, J. de O.; LAZZARINI, M.; NUNES JUNIOR, V. S. *Código de Defesa do Consumidor comentado*. São Paulo: Globo, 2001.

SILVA, L. R. da; PELAEZ, V. O marco regulatório para a liberação comercial dos organismos geneticamente modificados (OGM) no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*, v. 12, n. 48, out./dez. 2007.

15 OGM E O PODER DOS CONSUMIDORES: OS DESAFIOS DA ROTULAGEM[1]

Jean-Yves Griot

Em todos os países da Europa ocidental, há uma década, as pesquisas de opinião traduzem de maneira constante uma grande desconfiança dos consumidores em relação aos OGMs. Em média, 70 a 80% dos consumidores não querem OGM nos seus pratos. Apesar disso, as importações europeias de soja geneticamente modificada aumentaram, paralelamente ao crescimento das plantações de soja RR (1) no Brasil, principal fornecedor de proteínas para a alimentação animal para a Europa. A ausência de rotulagem dos produtos originários de animais que tenham consumido plantas GMs explica esse aumento, que se faz sem que os consumidores tenham conhecimento. Se amanhã a rotulagem se tornar possível, tornando-se obrigatória na Europa, quais serão as consequências para a produção animal, a produção de alimentos dos rebanhos e as importações relacionadas? Os consumidores realmente têm o poder de escolher ou não o OGM?

A reticência dos consumidores europeus

No passado, os consumidores europeus recusaram a carne com hormônios e o leite com somatotropina. Eles obtiveram ganho de causa. Hoje, eles não querem OGM nas suas mesas, contudo, as plantas OGMs entram na cadeia alimentar principalmente pela alimentação animal.

1 Este artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro.

Os favoráveis aos OGMs explicam que a população é mal informada, que ela se alimenta de temores que não são justificados, que os contrários aos OGMs jogam com o seu medo. Se esse fosse o caso, 10 anos após as primeiras autorizações comerciais dos OGMs na Europa, e com consumidores cada vez mais bem informados, a taxa de reprovação deveria ter baixado, mas não baixou. Podemos constatar o contrário: quanto mais os consumidores são informados, menos eles querem OGM nos campos e nos seus pratos!

Quais são as razões da reticência dos consumidores? As plantas geneticamente modificadas chegaram à Europa após várias crises de confiança dos consumidores nos processos de produção agroindustrial: utilização de hormônios para acelerar a produção de carnes (frangos, vitelas, bois), presença de dioxinas nos frangos e a doença da vaca louca originada em uma alimentação dos ruminantes com farinhas de carne. Os consumidores atentos sabem também que há resíduos de antibióticos, de pesticidas, nos alimentos. A chegada dos OGMs traz novos riscos e o grande público não confia mais nos "especialistas" que apresentam propostas tranquilizantes.

Uma segunda razão é a oposição determinada dos "anti-OGMs". Por um lado, eles desenvolveram seus argumentos: não somente invocam a falta de estudos independentes sobre os efeitos à saúde e ao meio ambiente, mas também denunciam a apropriação do ser vivo e a manipulação de algumas empresas multinacionais sobre as plantações de alimentos. As múltiplas ações dos "ceifadores" com os processos judiciais que delas decorrem, desencadeando, a cada vez, novos debates, mantêm em alerta a opinião pública e levam cada vez mais novos militantes à ação. Essa oposição determinada contra a disseminação dos OGMs nos campos e nas mesas responde ao *lobby* de um número cada vez maior de empresas para fazer com que as instituições europeias liberem o plantio e o comércio dos OGMs.

A rede Coherence engloba mais de 115 associações no Oeste da França, reunindo produtores agrícolas, consumidores, ambientalistas, profissionais da saúde, da construção ecologicamente correta... para um verdadeiro desenvolvimento sustentável e solidário.

Uma das recentes pesquisas (30 a 31 de janeiro de 2008, pesquisa CSA/Greenpeace) mostra que 72% dos franceses julgam "importante" poder consumir produtos sem OGM. Similarmente, 71% exigem que um produto "sem OGM" não contenha absolutamente nenhum elemento geneticamente modificado (embora a rotulagem hoje em dia obrigatória só exista para produtos que contenham mais de 0,9% de OGM). Sessenta por cento dos franceses estimam que a França tem mais interesse em desenvolver sua produção sem OGM, do que em desenvolver cultivos comerciais de OGM, contra somente 12% que pensam o contrário. Essa pesquisa indica que o argumento segundo o qual um país que recusa os OGMs vá perder em competitividade inverteu-se: há mais a ganhar em escolher produções sem OGM, para ganhar a confiança dos consumidores.

A batalha em torno da rotulagem

Desde 2004, a regulamentação europeia exige a indicação na etiqueta, da lista dos ingredientes, os que contêm mais de 0,9% de OGM. Devido à reticência dos consumidores diante dos OGMs, a maioria dos industriais excluiu de suas preparações alimentares os ingredientes (milho, soja, canola) suscetíveis de conterem OGM. Mas essa obrigação de rotulagem não atinge as carnes, os galináceos, os laticínios, os ovos, os peixes criados à base de alimentos com OGM. A alimentação animal é hoje a principal finalidade dos cultivos de organismos geneticamente modificados.

As associações de consumidores exigem essa rotulagem, a fim de que seja respeitado o direito dos consumidores. Sabendo-se

que os alimentos do rebanho são rotulados, por que não estender essa transparência até o consumidor final? Em 2007, o Greenpeace encaminhou à Comissão Europeia uma petição com 1 milhão de assinaturas para solicitar a rotulagem dos produtos animais.

Essa solicitação não existe somente na Europa. Em 2004, uma pesquisa no Canadá (Léger Marketing) indicava que 83% dos canadenses e 91% dos quebequenses queriam que o governo federal impusesse a rotulagem obrigatória aos OGMs.

Essa rotulagem poderia implicar pesadas consequências para as plantações de OGM que visam a alimentação animal, caso se referisse à história do hormônio lático nos EUA. Autorizado em 1993 nos EUA para aumentar a produção de leite por vaca, o hormônio lático foi amplamente utilizado. A FDA (Food and Drug Administration) recusou, por muito tempo, a rotulagem, apesar das demandas dos consumidores e de certos produtores: a rotulagem teria sido propaganda mentirosa, pois, segundo a FDA, "não há diferença entre o leite produzido com hormônio ou sem". Apenas em 2007 a FDA acabou aceitando, sob pressão, a rotulagem "leite originário de vacas não tratadas com rBST", acrescentando que não havia diferença em relação ao leite de uma vaca tratada. Nos dias de hoje, devido à rotulagem, os distribuidores solicitam aos produtores que produzam sem hormônio. É o fim da utilização do hormônio no leite da Monsanto nos EUA.

Como a decisão europeia de rotulagem dos produtos animais OGM ainda está por vir, e para amenizar temporariamente a falta de informação dos consumidores, as regiões da Bretanha e Pays de La Loire confiaram à rede Coherence[2] a realização de um guia, disponível na Internet: <www.consommersansogmenbretagne.org> e <www.consommersansogmenpaysdelaloire.org>. Esses guias enumeram produtos originários de animais alimentados

2 A rede Coherence reúne cerca de cem associações do Oeste da França e agrupa três categorias: os produtores agrícolas (agricultores orgânicos, agroecológicos e camponeses), os consumidores e os ambientalistas. Atua para a construção coletiva de um desenvolvimento sustentável e solidário.

sem OGM e seus locais de venda aos consumidores. As regiões francesas de Poitou Charente e Normandia decidiram também produzir guias similares.

Em fevereiro de 2007, a Alemanha autorizou a rotulagem *sem-OGM* para os produtos animais, e já um grupo de produção leiteira importante (Campina) vende leite sem OGM ("*ohne gentechnik*"). Esse poderia ser o ponto de partida para novas iniciativas, ainda mais que a rede de regiões europeias "OGM free" (Carta de Florença) clamam igualmente pela rotulagem positiva, ou seja, etiquetar os produtos animais *sem-OGM*.

As chaves para uma alimentação animal não-OGM na Europa

Essa demanda persistente de rotulagem obriga os empresários da alimentação animal a serem prudentes; isto é, conservar a capacidade de fornecer no futuro uma alimentação não OGM, se assim a demanda pedir. É por isso que os fabricantes de alimentos dos rebanhos da Bretanha implantaram uma associação de *expertise* e prospecção, a Feedsim, que, entre outros objetivos, busca assegurar o abastecimento de soja *sem-OGM*. Isso é particularmente vital para a região da Bretanha, que desenvolveu a pecuária intensiva *hors sol*, muito dependente das importações de soja. A abordagem pode ser diferente nas regiões onde a autonomia em proteínas é mais fácil de vislumbrar. O retorno à criação de animais *não OGM* será, então, o resultado de um duplo movimento: tornarem-se mais autônomos em proteínas para a alimentação animal, assegurarem as cadeias alimentares de soja importada *sem-OGM*.

Reconquistar mais autonomia em proteínas

A dependência da Europa de alimentos para seus rebanhos é uma consequência de um acordo entre os EUA e a Europa, na

época da implantação do Mercado Comum, nos anos 1960: os EUA aceitariam a proteção da agricultura europeia à condição desta de deixar entrar sem taxas os produtos de substituição dos cereais. Assim, tornou-se muito interessante para os pecuaristas europeus produzir com alimentos para os rebanhos importados aos preços internacionais e vender seus produtos ao preço garantido europeu. Essa "renda de situação" garantida permitiu um formidável desenvolvimento das produções animais, em particular das produções intensivas nos locais próximos dos grandes portos.

A reconquista do mercado interno de cereais para a alimentação animal foi possível com a reforma da PAC de 1992, que fez a opção de alinhar progressivamente os preços europeus aos preços internacionais e de compensar as baixas de preços mediante bônus. Mas isso não funcionou para as plantas oleaginosas, devido às limitações impostas no quadro dos acordos internacionais (quantidades máximas garantidas) e também por uma relação "preço + bônus" menos favorável aos produtos oleaginosos-proteicos do que aos cereais. Assim, apesar da sucessão de "planos para proteínas" na Europa para reduzir a dependência, as tonelagens importadas de soja apenas cresciam.

Em 2008, uma evolução inversa iniciou-se: devido ao desenvolvimento dos agrocombustíveis, essencialmente o de canola para o diéster, quantidades mais importantes de farelo de canola ficaram disponíveis no mercado da alimentação animal, o que permitiu uma diminuição das importações de soja. Esse desenvolvimento de agrocombustíveis foi contestado na Europa e continuará limitado, mas pode-se vislumbrar uma produção de oleaginosas com cadeias curtas que forneçam óleo combustível para os tratores e farelos ricos em proteínas para os animais, o mesmo cultivo servindo para reduzir a dupla dependência da agricultura francesa e europeia em petróleo e proteínas.

Mais importante para conseguir a autonomia em proteínas é a revalorização da importância dos pastos naturais para a

alimentação dos ruminantes. Na realidade, a reforma da PAC de 1992, ao premiar o cultivo de cereais e milho para a ensilagem, ricos em energia, mas pobres em nitrogênio, em detrimento dos campos de pasto – alimento muito mais equilibrado –, levou a alimentar os bovinos com cereais, criando, assim, uma necessidade de importações de proteínas, sob a forma de farelo de soja. No âmbito da revisão da PAC, em 2008, foi considerada, no nível europeu, a possibilidade de transferir uma parte dos subsídios dados aos cereais (25%) para os pastos naturais. É apenas uma possibilidade, já combatida pelos cultivadores de cereais que procuram conservar seus bônus. Se essa disposição fosse aplicada, seria um grande passo em direção à recuperação de nossa autonomia em proteínas.

Assegurar as cadeias de abastecimento de soja não OGM

Dois fatores militam em prol da estruturação de importações de soja sem trangênicos: um do lado da demanda, outro do lado da oferta.

A demanda dos consumidores europeus, que não querem OGM nas suas mesas, está atualmente ridicularizada pelas produções animais, por causa da ausência de rotulagem. Mas essa demanda persiste e torna-se incontornável: as plantas OGMs atuais são plantas "pesticidas" (2) que contêm muito mais pesticidas do que as plantas convencionais. Não parece ser possível simultaneamente reduzir o uso de pesticidas na Europa e abrir a porta às importações e ao cultivo de plantas "pesticidas". O futuro da Europa será melhor com a produção *sem-OGM*. É do interesse dos fabricantes de alimentos para rebanhos anteciparem-se e engajarem-se na estruturação das cadeias abastecimento de soja sem organismos geneticamente modificados.

É também do interesse dos produtores norte-americanos de grãos. O destino é mais certo para as plantas *sem-OGM*. Além disso, o interesse econômico das plantações de soja GM constatado nos

primeiros anos reduz-se ao longo do tempo: uma produtividade que fica inferior, em média, aos custos crescentes com herbicidas, com a aparição de adventícias resistentes e um aumento dos *royalties* reclamados pelas empresas que comercializam sementes, quando os produtores se tornam mais dependentes.

A segurança do abastecimento de soja não transgênica será mais fácil de ser implementada se os produtores encontrarem nela um interesse pecuniário. Se o consumidor aceita pagar mais caro pela soja não transgênica, é normal que o produtor seja o primeiro beneficiário. É o melhor estímulo para produzir sem OGM.

Deve-se igualmente salientar que atualmente são as cadeias de produção sem transgênicos que devem financiar o custo da separação das cadeias e da rastreabilidade, considerando que é costume cobrar mais por aquilo que tem exigências particulares de qualidade. A lógica teria sido, ao contrário, cobrar dos OGMs a necessária separação das cadeias.

À guisa de conclusão...

Dez anos depois da chegada do cultivo OGM na Europa, o debate é ainda intenso. Em 2008, na França, nenhuma plantação comercial foi autorizada. Por outro lado, houve uma grande proporção de OGM nos 4,5 milhões de toneladas de soja importada. Essa incoerência, autorização para importar, mas não para produzir, deve ser apenas temporária.

É curioso constatar, nas nossas democracias ocidentais, que empresas possam impor novas tecnologias contra a opinião de uma grande maioria dos consumidores. É ainda mais curioso que o poder público possa considerar que se trata, da parte dos consumidores, de uma atitude obscurantista e, portanto, a ser negligenciada. Porém, esses mesmos consumidores são também cidadãos com direito de voto. É razoável?

A aplicação do direito à informação dos consumidores na Europa, pela rotulagem, poderia barrar a difusão comercial dos OGMs na Europa e, consequentemente, frear seu desenvolvimento no mundo.

Notas

(1) Soja RR: soja *Round up Ready* da Monsanto, soja geneticamente modificada para ser tolerante, isto é, resistente ao glifosato, herbicida sistêmico da Monsanto.

(2) Plantas OGMs pesticidas: as plantas geneticamente modificadas atualmente cultivadas são tolerantes a um herbicida sistêmico ou produtoras de inseticida ou acumulam as duas propriedades. Em todos os casos, é uma presença aumentada de pesticidas nas plantas, em comparação às plantações convencionais, mesmo com tratamento fitossanitário.

16 TESTEMUNHO DE UM PREFEITO DE MUNICÍPIO RURAL DA FRANÇA[1]

Yves Manguy

Senhoras e Senhores Parlamentares, legisladores e representantes do povo francês.

Através desta carta, dirijo-me a vocês, que são representantes eleitos dos cidadãos de nosso país. São vocês que legislam para permitir uma melhor vida juntos. Acontece que vocês irão, nos próximos dias, votar a lei sobre os OGMs, na aplicação da Diretiva europeia 2001/18. Venho, pela presente, solicitar-lhes que me concedam alguns minutos, para ouvir o apelo que lhes faço, hoje, às vésperas de entrar em greve de fome coletiva com duração indeterminada em Paris, a partir de amanhã, quinta-feira, 3 de janeiro de 2008. Mas, antes, permitam-me que me apresente. Nasci em 1937, o mais velho de uma família de sete filhos, de pais arrendatários. Desde o pastoreio de ovelhas com seis anos e depois de vacas, passando pela ordenha, já então com os dez anos, eu tive que abandonar a escola aos quatorze para ajudar meus pais. Durante todo esse tempo, fora dois "intervalos" (28 meses de serviço militar, dos quais quatorze na Argélia e dois anos de trabalho como agente de extensão rural na África, seguida de dois anos de trabalho como militante sindical na França, na espera de encontrar para aquisição um estabelecimento agrícola) continuei camponês.

Com minha esposa, instalamo-nos em um arrendamento de 35 ha, em 1966. Criamos 4 filhos, dos quais um é agricultor desde 1995 e recentemente converteu-se em agricultor orgânico. Cedemos (não sem dificuldade) nosso lugar para a instalação

1 Título original "Temoignage sur les OGM d'un maire d'une commune rural", publicado na revista *on-line Courrier*, n. 226.

de um jovem em 2002. Durante todo esse período, não parei de me engajar, militar e tentar dar minha contribuição para a construção de uma agricultura camponesa que atenda a dois imperativos: produzir para responder, em qualidade e quantidade, às necessidades alimentares de nossos concidadãos, e remunerar corretamente o trabalho camponês.

Deve ser constatado que a evolução se distancia, em muito, desse objetivo: concentração de meios de produção, seleção de candidatos à instalação, tudo resultando na diminuição constante do número de agricultores em proveito de uma agricultura industrial poluente e grande consumidora de energia. *A tal ponto que a incerteza do porvir da "agricultura", quer seja ela europeia ou planetária, nunca foi tão grande, e os impasses nunca foram tão evidentes.*

Além da política agrícola, ou pelo menos em parte por causa dela, em face da pressão das empresas *agrofitosementeiras* que impõem os modos de produção correspondentes aos seus próprios interesses, os camponeses encontram-se despojados de toda a autonomia. Tornaram-se simples executantes, mantendo apenas o risco financeiro... Não surpreende, nesse contexto, que a profissão agrícola desapareça, bem como a agronomia, tornando-se o solo progressivamente o suporte da atividade das referidas empresas...

Cabe aqui perguntar se falamos de um bem ou de um mal. E para quem? O que fica clara é a constatação, por um lado, da diminuição constante do número de camponeses, da fragilização financeira crescente da maioria deles, e isto apesar dos subsídios. Por outro lado, as empresas agroquímicas prósperas, que constantemente tentam impor suas leis aos Estados, e sobretudo sua dominação sobre a produção alimentar e sobre aqueles que são a base, os camponeses.

Se hoje me engajo nesta greve de fome, não é por impulso, nem uma forma de aparecer, o que não aprecio, mas que aceito

quando a necessidade aflora. É uma decisão maduramente refletida. É o futuro da agricultura, das mulheres e dos homens que fizeram a escolha desta profissão que está em jogo. Uma profissão que um bom número deles considera como uma vocação, por se tratar de uma atividade vital – por menos que se possa dizer – no sentido de que se trata de alimentar a Humanidade.

Os debates e seus votos com relação à lei sobre os OGMs na agricultura vão ser determinantes para o futuro dos camponeses, a qualidade sanitária e gustativa da alimentação que a agricultura produzirá, a preservação da biodiversidade e dos sistemas agrários que a permitem.

Duas razões fundamentais motivaram, pelo que me diz respeito, o meu procedimento. Ao final da reunião de Grenelle do Meio Ambiente[2], no final de outubro, o presidente da República declarou claramente que as dúvidas com relação à cultura do milho inseticida, quer se trate de riscos ou de seu interesse, conduzia à suspensão dessa cultura. O Ministro do Meio Ambiente, por sua vez, reconhece que os riscos de contaminação não são controláveis e se compromete perante a Assembleia Nacional a aplicar a "Cláusula de salvaguarda". Ora, até hoje, essas falas não foram levadas a termo e, pasmem, estão retrocedendo as posições outrora marcadas.

A segunda razão que motiva minha ação é que não houve um debate público efetivo sobre a questão das plantas geneticamente modificadas, exceto o suscitado pelas ações dos ceifadores. [...] Como autonomia, restou aos camponeses a semente, que tem a faculdade de se reproduzir sem o agricultor ser obrigado a comprar, a cada ano, o primeiro elo da produção. Já há numerosos anos, as pressões de toda ordem dos sementeiros não pararam de ser exercidas para que seja proibido aos agricultores produzir

2 Diz respeito a uma conferência, realizada em 2007, onde participaram o governo, autoridades locais, sindicatos e setores não governamentais, com o propósito de traçar um plano de ação com medidas concretas sobre a questão ambiental. O nome "Grenelle" refere-se aos acordos de Grenelle de Maio de 68.

sua semente a partir de sua colheita, para que a cada ano sejam obrigados a comprá-la. A resistência a estas pressões permitiu salvaguardar em parte esta liberdade. Posso testemunhar esta queda de braço manifestada em 1989 pelo dito "acordo de 4 de julho de 89" tendo como objetivo interditar a semente crioula, queda de braço que se perpetua. Os OGMs, plantas patenteadas, são o último e definitivo recurso de apropriação da semente pelas empresas produtoras de sementes. A prática milenar dos agricultores – um direito de fato – de reprodução e adaptação das plantas a partir de sua colheita é hoje não somente ameaçada, mas totalmente usurpada pelas empresas que se acobertam no "direito de propriedade intelectual". O cúmulo é fazer da matéria viva um material, um objeto de comércio. [...]

Para concluir, limitar-me-ei a uma única pergunta, no debate que enfrentam, de um lado, os que exigem o recuo antes de se inserir na natureza plantas para as quais fica evidente a carência de pesquisas sérias de longo prazo e, do outro lado, os promotores dos cultivos dos OGMs: quem, nessa questão, tem interesses financeiros imediatos, e em longo prazo?

Pelo que me diz respeito, e para os que se engajam nesta ação não violenta, não existe nenhum lucro pessoal em jogo, apenas riscos... Trata-se apenas e simplesmente de alertá-los, legisladores de hoje. Solicitamos que os princípios de prevenção e de precaução sejam aplicados no presente e para o futuro. Que o interesse dos cidadãos que vos elegeram sejam prioritariamente levados em conta sobre os interesses privados, porquanto têm neste caso um interesse planetário. Isso implica a execução da cláusula de salvaguarda para o milho Mon 810 e que seja inserido claramente na lei o direito de produzir e consumir sem OGM.

Quanto aos promotores e partidários das culturas transgênicas, se são ultraminoritários em número, sua pressão e sua agressividade para impor os OGMs na agricultura só podem ser comparáveis aos interesses financeiros colossais que estão em

jogo... Que confiança depositar nas empresas, como a Monsanto, que colocaram no mercado produtos "estudados cientificamente" e autorizados pelas instâncias oficiais, que, entretanto, tiveram que ser retirados devido a sua periculosidade?

É possível ainda evitar estes impasses, está em suas mãos, quero confiar em vocês.

Yves Manguy, Londigny (Charente – França), 2 de janeiro de 2008.

17 A IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO DA CIÊNCIA JURÍDICA NO DEBATE SOBRE AS BIOTECNOLOGIAS[1] E SUA CONTRIBUIÇÃO CRÍTICA À ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA TRANSGENIA NO MODELO AGRÍCOLA-ALIMENTAR[2]

Bruno Gasparini

Da imprescindibilidade da ciência jurídica no debate sobre o tema: justificativas

Ora se aproximando da norma, ora das autorizações ou permissões dela advindas ou da concepção de justiça, a ciência jurídica transmuta-se de acordo com as necessidades apresentadas pela realidade a que se pretende aplicá-la, o que corrobora a tese de que o Direito é fruto da configuração histórica, política, social e econômica que se presta a regular. Tal característica evidencia a complexidade do fenômeno jurídico ante a heterogeneidade dos elementos que compõem esta ciência[3].

Tendo por fundamento a natureza, o ser humano caracteriza-se por sua gregariedade, que culmina em sua organização societária para atingir seus objetivos como espécie. Assim, a coexistência em grupos sociais determina a dinâmica das relações interpessoais, sempre entremeadas por normas de organização das condutas

1 A palavra biotecnologias, no plural, é utilizada pelo doutor Rubens Onofre Nodari, da UFSC, que explica: "[...] elas estão associadas às múltiplas tecnologias biológicas que são interdisciplinares em seu escopo e porque, a rigor, elas não contemplam uma nova ciência, mas sim ferramentas tecnológicas que se baseiam em várias áreas do conhecimento científico. Assim, as biotecnologias, em seu sentido mais amplo, compreendem a manipulação de microorganismos, plantas e animais, objetivando a obtenção de processos e produtos de interesse comercial" (NODARI, 2002, p. 27-28).

2 Este artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro..

3 DINIZ, 2006, p. 242.

sociais, que disciplinam e orientam a vida em coletividade[4], significando que a existência de normas de conduta só se justifica nos agrupamentos humanos, visto que as atitudes do indivíduo apenas precisam ser reguladas se atingirem a esfera do outro.

Em razão de sua convivência, as interações decorrentes ocasionam tensões, que acabam sendo reguladas por normas provenientes dos grupos sociais ou do Estado, ou seja, tanto a coletividade quanto o próprio Estado são fontes inesgotáveis de normas. As normas provenientes dos grupos sociais poderão ou não ser incorporadas ao ordenamento jurídico, sendo "toleradas"[5] ou "juridicializadas"[6] pelo Estado, que condiciona, por meio da lei, a configuração da sociedade política, fato que evidencia a propalada tese do contrato social.

A partir dos pressupostos acima elencados, resta clara a imprescindibilidade da ciência jurídica no que se refere à afirmação do pluralismo normativo, consistente na proteção dos direitos provenientes das práticas dos diversos grupos sociais, bem como na crítica à pretensão Estatal de unicidade do conteúdo normativo jurídico, o que pressupõe a participação democrática dos sujeitos sociais na regulamentação do ordenamento jurídico, condição a que Antônio Carlos Wolkmer denomina de pluralismo jurídico comunitário participativo[7].

Levando-se em consideração a teoria clássica do poder e a importância do Estado na mediação dos conflitos por meio da regulação, a ciência jurídica se faz necessária para garantir que a vinculação entre ser e dever-ser ocorra de maneira harmônica e dialogada, de modo que as vivências cotidianas exteriorizadas no mundo real sejam respeitadas pelas prescrições trazidas pelo ordenamento jurídico, denotando uma via de mão dupla, que

4 OLIVEIRA FILHO, 1973, p. 33-34.
5 As condutas que não são incorporadas ao ordenamento jurídico de modo afirmativo ou proibitivo, mas continuam sendo praticadas pelos grupos sociais.
6 As condutas que são incorporadas ao ordenamento jurídico, sendo normatizadas pelo Estado.
7 WOLKMER, 1994, p. 166.

compatibilize as políticas públicas (que exteriorizam os objetivos e finalidades do Estado) com as demandas e interesses da coletividade, a que o Estado Democrático se subordina em razão de sua própria configuração.

No contexto da globalização geopolítica, da era da informação e da economia de mercado, o advento das biotecnologias representa mais um elemento de contraposição de interesses que acentua os conflitos entre os atores preponderantes[8], gerando distorções e desigualdades ainda mais preocupantes e que necessitam da intervenção da ciência jurídica como instrumento de libertação, que reconheça a hipossuficiência de parte dos interessados e assegure a efetivação das justiças social e ambiental, em um Estado Socioambiental de Direito[9].

Algumas das contribuições da ciência jurídica à problemática

Em razão das particularidades da ciência jurídica, já explicitadas no primeiro tópico do presente artigo, faz-se necessária, para efeitos didático-pedagógicos, uma fragmentação da disciplina, que exponha os conteúdos relacionados à transgenia, englobando o rol das disciplinas jurídicas propedêuticas e suas problematizações, além da individualização de algumas das disciplinas jurídicas dogmáticas e suas contribuições ao debate.

8 Sobre os conflitos dos atores preponderantes do modelo agrícola-alimentar percebe-se "[...] uma subordinação dos Estados-Nação aos interesses do capital transnacional, que assume posição de orientador das políticas públicas dos países em desenvolvimento, sempre sujeitos às pressões de um mundo globalizado. Neste cenário, os atores preponderantes são as empresas transnacionais que, utilizando-se de diversos mecanismos de atuação, direcionam as políticas públicas dos Estados-Nação, os modelos produtivos agrícolas e os produtos a serem consumidos segundo seus interesses" (GASPARINI, 2010).

9 Existem inúmeros termos que podem designar tal configuração de Estado, entre eles: Estado Constitucional Ecológico, Estado de Direito Ambiental, Estado Ambiental de Direito, Estado de Direito do Ambiente, entre outros. O autor acredita que a primazia do pensamento sobre a configuração de tal "modelo" deve-se, no plano internacional, a José Joaquim Gomes Canotilho e, no plano nacional, a José Rubens Morato Leite.

As contribuições das disciplinas jurídicas propedêuticas

Algumas das contribuições pontuais da ciência jurídica no debate sobre a transgenia podem ser apresentadas por meio da análise da relação da temática em apreço com as diversas disciplinas que compõem o universo de fundamentos e substratos que subsidiam os estudos e as reflexões da ciência jurídica. Assim, o conjunto das disciplinas propedêuticas, tais como Sociologia Jurídica, Filosofia do Direito, Ciência Política, Economia Política, Teoria Geral do Estado, Antropologia Jurídica e História do Direito, oferta toda uma base de conhecimentos extremamente necessários à elucidação do debate.

Tais disciplinas, apesar de estarem afetas ao Direito e a ele emprestarem seus conhecimentos, subordinam-se às disciplinas principais que lhes emprestam seus nomes e a base de seus métodos e racionalidades, o que evidencia que as mudanças teóricas e metodológicas nas disciplinas principais (Sociologia, Filosofia, Política, Economia, Antropologia e História) ocasionam mudanças nas disciplinas específicas, operando, consequentemente, uma reconfiguração da ciência jurídica, o que denota a suscetibilidade das influências daquelas no redimensionamento do pensar o Direito.

Apesar de cada uma das disciplinas propedêuticas em questão apresentarem objetos preferenciais, o fato de emprestarem seus conhecimentos ao Direito proporciona a possibilidade de uma análise interdisciplinar dos objetos característicos da ciência jurídica, culminando na sobreposição daqueles saberes quando aplicados a algumas temáticas específicas. À medida que tais influências são "jurisdicizadas" e reduzidas a conceitos legais ou políticos, a interdisciplinaridade originária transmuda-se na preponderância de uma ciência em particular, o que denota o distanciamento entre as discussões e debates e a positivação de determinada matéria, culminando na característica especialização da racionalidade ocidental.

Em um contexto ambiental mais amplo, a utilização da transgenia no modelo agrícola-alimentar configura-se como espaço privilegiado de articulação, interlocução e inter-relação de saberes distintos, conferindo a possibilidade de exercício do pensamento reflexivo e da análise crítica atenta à contribuição das diversas disciplinas, suscitando a construção conjunta de objetos de análise que evidenciam as mazelas de um modelo produtivo que apenas objetiva a maximização dos lucros, sem considerar as particularidades ecossistêmicas, bem como os usos, costumes, tradições, modos de vida, cosmologias e cosmovisões das populações inseridas na lógica da produção e do consumo de organismos geneticamente modificados.

A partir desta hipótese, nesse primeiro momento serão apresentadas algumas das contribuições das disciplinas propedêuticas ao debate sobre a utilização da transgenia no modelo agrícola-alimentar. Tais contribuições serão visualizadas em conjunto, sem a preocupação dogmática da vinculação dos aportes científicos às especificidades de cada uma das disciplinas, visto que, na grande maioria das vezes, as ciências propedêuticas atuam de maneira complementar e interrelacional quando se dedicam às temáticas socioambientais. De maneira geral e meramente exemplificativa, algumas das contribuições das disciplinas propedêuticas ao debate serão descritas a seguir.

A compreensão da utilização da transgenia no atual modelo agrícola-alimentar deve ser precedida de uma análise das relações do homem com o meio ambiente desde os seus primórdios, privilegiando a análise da inserção da agricultura como modo de subsistência e desenvolvimento de diversas civilizações mundiais ao longo da história da humanidade. A verificação histórico-antropológica de tais relações pode suscitar algumas respostas ao problema em análise, visto que a compreensão de modelos anteriores e a percepção do modo como se consolidaram ou foram substituídos revelam lógicas e racionalidades acerca da

apropriação dos recursos vegetais, sua domesticação e utilização segundo os interesses humanos.

Todo esse contexto, só pode ser verificado a partir de inferências às motivações axiológicas e valorativas que determinam as percepções e condutas dos indivíduos e da coletividade em relação à aceitação e utilização de novos referenciais tecnológicos, a exemplo das biotecnologias e, em particular, da transgenia. Ainda, os pressupostos morais e éticos que delimitam o comportamento dos indivíduos em suas relações interpessoais e nas relações do homem com a natureza também influenciam diretamente na recepção e utilização das novas tecnologias, definindo os parâmetros de aculturação, resistência ou inovação seletiva.

Ademais, o modo como se estabelecem as relações políticas entre Estados na conjuntura política global e as relações destes com suas populações internas são fundamentais à verificação da relação de forças societárias conflitantes e a correspondência entre políticas públicas e interesses coletivos no sentido da definição das escolhas científicas que privilegiem não apenas o desenvolvimento econômico, mas sobretudo o desenvolvimento social das populações e a manutenção em equilíbrio dos ecossistemas. Trata-se de uma prerrogativa inerente à completude da democracia e da cidadania opinar sobre os aspectos éticos, sociais e econômicos das tecnologias a serem incorporadas à vida dos cidadãos.

As tecnologias que são regulamentadas pelos Estados costumeiramente não obedecem às necessidades da coletividade, sendo escolhidas por simples opção política fundamentada pelo "interesse nacional" ou como estratégia comercial (objetivando o incremento das exportações e o saldo positivo da balança comercial) ou, ainda, por mera submissão aos interesses das transnacionais mancomunadas com a burguesia agrícola nacional, que não se dá conta de sua dependência em relação aos "pacotes tecnológicos"

que determinam a dinâmica do agronegócio mundial. Note-se que tais "escolhas", quando transformadas em políticas públicas sem a manifestação da sociedade, não obedecem às configurações características dos Estados "Democráticos" Ocidentais, o que torna obrigatória uma releitura das formas de organização e regimes políticos eleitos pelos Estados como meio de exteriorização de seus objetivos e finalidades

Também é necessário que a análise das configurações antropológicas, dos conteúdos axiológicos, das formas de ordenação, dos regimes políticos e das relações entre Estados seja realizada a partir de uma delimitação histórica, que evidencie o aspecto temporal de tais acontecimentos, visto que estes variam segundo o momento histórico em que são apresentados. Estes aspectos também devem ser analisados em face de um determinado modelo produtivo e uma racionalidade científico-tecnológica hegemônica, visto que as escolhas determinadas em razão da racionalidade econômica preponderante em uma sociedade interferem em todas as outras configurações.

Diante do exposto, percebe-se que as contribuições das disciplinas jurídicas propedêuticas aos objetos centrais da discussão possibilitam uma inter-relação dos saberes, numa visualização de mão dupla, que transita da disciplina específica para o pensamento complexo, ou deste para aquelas, em um processo continuado de diálogo e pensamento reflexivo, com o intuito de ofertar uma base sólida de sustentação à dogmática, permitindo-lhe uma construção mais próxima da realidade, de seus conflitos e interesses, o que tornará a efetividade do ordenamento jurídico o maior aliado do próprio Direito.

As contribuições das disciplinas jurídicas dogmáticas

Já as disciplinas ditas dogmáticas[10], a exemplo do Direito

10 Deve-se salientar de antemão que a bibliografia citada nas notas de rodapé posteriores (referentes a cada uma das disciplinas jurídicas dogmáticas em análise) representa uma pequena

Constitucional, Direito Administrativo, Direito Econômico, Direito Ambiental, Direito Civil, Direito Penal, Direito do Consumidor, Direito Agrário, Direito Tributário, entre outras, também revelam reflexões importantes ao esclarecimento do tema, mas, diferentemente das disciplinas propedêuticas, suas contribuições à temática em discussão podem ser apresentadas de maneira mais segmentada, individualizada e vinculada a determinado ordenamento jurídico nacional (brasileiro, francês, português, entre outros).

As contribuições do Direito Constitucional[11] ao debate são as mais amplas possíveis, pois é nesta disciplina, e fundamentalmente nas cartas constitucionais dos Estados, que poderão ser visualizados os temas que possibilitem a inserção das outras disciplinas dogmáticas na elucidação das questões, haja vista que o conteúdo de tais disciplinas, pelo menos na tradição romano-germânica, aparece primeiro nas constituições para depois ser disciplinado na legislação infraconstitucional. Portanto, as contribuições das outras disciplinas dogmáticas devem ser visualizadas a partir de um enfoque constitucional, o que evidencia a concepção sistêmica do Direito.

Ainda, resta óbvio que qualquer análise que se faça sobre a utilização da transgenia em um determinado território, dependerá da configuração dada pelo Direito Constitucional àquele Estado, ou seja, da sua forma de organização, de seus objetivos e finalidades políticas, do modelo da relação do Estado com os cidadãos. Também são importantes os instrumentos que permitem a participação do cidadão no cenário democrático, o modo com que o Estado se relaciona com a iniciativa privada, o grau de intervenção do Estado no domínio econômico, os pressupostos constitucionais

parcela da diversidade de contribuições ofertadas em cada uma das disciplinas, não constituindo rol taxativo, mas apenas eletivo, que evidencia a aproximação daquelas com o objeto desta reflexão. Ainda, é necessário destacar que apenas algumas das disciplinas dogmáticas constituíram-se como pontos de partida para o presente artigo.

11 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: CANOTILHO, 1998; DESTEFANNI, 1998; FERREIRA FILHO, 1990; SILVA (J. A.), 1994.

que norteiam a proteção ao meio ambiente, a incorporação dos direitos humanos no texto constitucional, entre outros.

Desta feita, uma das contribuições mais importantes do Direito Constitucional brasileiro à problemática trazida pela inserção e utilização da transgenia no modelo agrícola-alimentar nacional reside na possibilidade de proporcionar mudanças efetivas neste contexto, fundamentalmente por meio dos "remédios ou garantias constitucionais". Estes são caracterizados como direitos de ordem processual (para se ingressar em juízo), que objetivam a obtenção de medidas judiciais com força específica, como o mandado de injunção[12], a ação popular[13] e a ação civil pública[14]. Tais "garantias constitucionais" são capazes de atender, cada uma com suas particularidades, às demandas afetas à proteção do meio ambiente em geral e às implicações da utilização da transgenia em particular.

Além das citadas, o próprio sistema destinado ao controle de constitucionalidade das leis também se apresenta como instrumento apto a confrontar o modo pelo qual a transgenia foi regulamentada no ordenamento jurídico brasileiro. A partir desta constatação, tanto a Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN)[15] quanto a Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF)[16], guardadas suas devidas especificidades, podem representar caminhos eficazes para a revisão do marco regulatório[17] que possibilitou a introdução da transgenia no modelo agrícola-alimentar brasileiro.

Entretanto, resta salientar que, apesar do aparato instrumental disponível no ordenamento jurídico brasileiro para transformar a realidade que se apresenta, a regulamentação da

12 Ver inciso LXXI do artigo 5° da CF/1988.
13 Ver inciso LXXIII do artigo 5° da CF/1988.
14 Ver Lei n. 7.347, de 24 de julho de 1985.
15 Ver Lei n. 9.868, de 10 de novembro de 1999.
16 Ver Lei n. 9.882, de 03 de dezembro de 1999.
17 Ver Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005.

transgenia representou uma medida política, característica da suscetibilidade da Administração Estatal às pressões exercidas pelas transnacionais do agronegócio mundial que, contando com o apoio dos "agronegociadores" nacionais (atualmente reféns de um sistema produtivo e beneficiários de seus lucros), tem seus interesses representados nas mais diversas esferas do Poder Público, inclusive no Poder Judiciário brasileiro e na sua Corte Suprema, o STF, um tribunal que, reiteradamente, decide à margem do interesse público, sendo complacente com os interesses governamentais e privados.

Em breve escorço histórico, podemos citar algumas das Ações Diretas de Inconstitucionalidade que foram impetradas no Supremo Tribunal Federal e se referem à temática em apreço: ADI 3645[18]; ADI 3035[19]; ADI 2303[20] e ADI 2438[21]. Quase todas as ações anteriores, com exceção da ADI 2348 (que sucumbiu a requisito processual), foram julgadas em detrimento do interesse social e da precaução ambiental, e com apego exclusivo aos aspectos legais

18 Ação que teve como Requerente o antigo PFL (Partido da Frente Liberal), atual DEM, e como Requeridos o governador do Estado do Paraná e a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, sendo relatora a ministra Ellen Gracie. O objeto da ação versou sobre a inconstitucionalidade da Lei n. 14.861, de 26 de outubro de 2005, e do Decreto n. 6.253, de 22 de março de 2006 (a lei e o decreto versaram sobre o direito à informação dos consumidores e a rotulagem dos alimentos e ingredientes alimentares que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados). O Tribunal, por unanimidade, julgou procedente a ação e declarou a inconstitucionalidade da lei e do decreto.

19 Ação que teve como Requerente o antigo PFL (Partido da Frente Liberal), atual DEM, e como Requeridos o governador do Estado do Paraná e a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, sendo relator o ministro Gilmar Mendes. O objeto da ação versou sobre a inconstitucionalidade da Lei n. 14.162, de 27 de outubro de 2003 (a lei vedou o cultivo, manipulação, importação, industrialização e comercialização de organismos geneticamente modificados no Estado do Paraná). O Tribunal, por unanimidade, julgou procedente a ação e declarou a inconstitucionalidade da lei.

20 Ação que teve como Requerente o governador do Estado do Rio Grande do Sul e como Requerida a Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, sendo relator o ministro Marco Aurélio. O objeto da ação versou sobre a inconstitucionalidade da Lei n. 11.463, de 17 de abril de 2000 (a lei versou sobre os organismos geneticamente modificados). O Tribunal, por maioria, vencido o ministro Mauricio Corrêa, deferiu a suspensão cautelar da lei.

21 Ação que teve como Requerente a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (Abia) e como Requeridos o Governador do Estado da Paraíba e a Assembleia Legislativa do Estado da Paraíba, sendo relator o ministro Néri da Silveira. O objeto da ação versou sobre a inconstitucionalidade da Lei n. 6.957, de 16 de janeiro de 2001 (a lei versou sobre a identificação e exposição comercial de produtos alimentícios que contivessem organismos geneticamente modificados). O Tribunal negou seguimento à ação em razão da ilegitimidade ativa ad causam da Requerente.

relativos à hierarquia das normas e às competências legislativas constitucionais, fato que impediu os Estados de legislarem de modo consentâneo com os interesses ambientais e sociais de suas respectivas populações. Desde o início da contenda, portanto, acobertado pela égide do formalismo e da legalidade (obedecendo então aos princípios do Estado de Direito e da Forma Federativa do Estado), o Supremo Tribunal Federal expôs seu posicionamento sobre o tema.

Os exemplos anteriormente elencados ilustram o insucesso no uso de alguns dos instrumentos jurídicos disponíveis no ordenamento pátrio para reformular o modelo agrícola-alimentar que se apresenta. A manutenção da utilização da transgenia, como decisão política, por si só não desqualifica a função do Direito como instrumento destinado a promover mudanças e caracterizado como disciplina que suscite alternativas, visto que o entrelaçamento da política e das relações de poder com o sistema de Administração da Justiça não é característica exclusiva do cenário brasileiro, mas, sim, a exteriorização de um fenômeno que ocorre em diversas nações, qual seja, a "politização" da justiça.

Nota-se, portanto, que, ao longo destes 15 anos de história da regulamentação da transgenia no Brasil (tendo como marco inicial a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995), apesar das mazelas judiciárias e das decisões orientadas pelo viés da racionalidade técnica e instrumental, a função precípua do Direito Constitucional ainda é relevante, pois trata-se da disciplina responsável por estabelecer um conteúdo principiológico (princípio da dignidade da pessoa humana e princípio da justiça social) fundante da configuração e interpretação das outras disciplinas dogmáticas, analisadas a seguir.

As contribuições do Direito Administrativo[22] denotam, principalmente, a forma pela qual o Estado regulamenta e fiscaliza

22 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: CAMARGO, 2000; CUELLAR, 2001; DI PIETRO, 2001; FERREIRA, 2002; MEIRELLES, 1999.

a atuação das empresas públicas e privadas que se dedicam ao desenvolvimento de organismos geneticamente modificados, além dos empreendedores privados que atuam em ramo específico da atividade econômica, a agricultura, seja na produção primária ou na industrialização dessa produção. Tal aparato disciplinador e fiscalizatório exterioriza-se mediante determinado modelo de gestão escolhido pelo Estado como paradigmático no funcionamento das instituições jurídicas responsáveis pela regulação (portarias, resoluções, instruções normativas etc.) e fiscalização (multas, apreensões, interdições, autorizações etc.) das atividades supracitadas. Neste contexto, é importante salientar que a responsabilidade civil da Administração Pública, no Brasil, é objetiva, ou seja, independe de culpa.

A introdução da transgenia no Brasil, com o cultivo de sementes de soja geneticamente modificada contrabandeadas da vizinha Argentina no início da década de 1990 e a repetição sucessiva da prática ilegal por várias safras sem uma ação efetiva do Poder Público, foi um dos motivos que levaram à regulamentação da nova tecnologia por meio da Lei n. 8.974/1995[23]. Tal fato evidencia a importância de um dos aspectos do Direito Administrativo, o aparato fiscalizatório, nos momentos em que novas tecnologias estão disponíveis no mercado. A existência de uma Comissão Técnica Nacional de Biotecnologia (CTNBio), responsável pela análise e liberação comercial de organismos geneticamente modificados, corrobora a contribuição que a disciplina em questão

23 Sobre a ausência de fiscalização do Poder Público: "No Brasil, particularmente, a situação foi mais flagrante e irresponsável, pois o Poder Público, durante a vigência da Lei 8.974/1995, não se utilizou de seu poder de polícia para coibir o contrabando de sementes de soja geneticamente modificada da Argentina e fiscalizar o plantio destas no Rio Grande do Sul. Este Estado foi o principal responsável pela produção ilegal de sucessivas safras desta cultivar. A omissão do Poder Público, notadamente durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, em punir os agricultores e também as indústrias transnacionais que incentivaram os cultivos, descumprindo veementemente a legislação sobre biossegurança vigente, obrigou o governo de Luís Inácio Lula da Silva, em início de mandato, a regulamentar e autorizar a comercialização da safra de 2001/2002 por meio de medida provisória, fato que se repetiu nas duas safras posteriores, até que o plantio e a comercialização de sementes de soja geneticamente modificadas fossem efetivamente regulamentados e autorizados com a Lei 11.105/2005" (GASPARINI, 2009, p. 353).

pode oferecer, apesar da racionalidade científico-tecnológica que caracteriza a atuação da maioria dos membros de tal comissão.

Já as contribuições do Direito Econômico[24] evidenciam o grau de intervenção do Estado no domínio econômico, de acordo com o seu projeto desenvolvimentista, regulando as relações dos diversos ramos da atividade econômica com o meio ambiente e o bem-estar da coletividade. Ainda, tal ramo do Direito é o responsável pela definição do modo como o Estado lidará com os fenômenos típicos da globalização econômica, relacionados à concentração empresarial e à formação de monopólios, oligopólios, cartéis e trustes, tendentes a prejudicar a livre-iniciativa e a livre concorrência. A utilização da transgenia no Brasil reflete o que acontece no plano global, caracterizado pela concentração empresarial no setor e a atuação das *tradings* em várias etapas da cadeia produtiva do agronegócio, além da concentração fundiária e da monocultura; tais constatações ressaltam a necessidade da análise proporcionada pelo Direito Econômico.

Ainda, as contribuições do Direito Ambiental[25] objetivam compatibilizar as ações individuais dos cidadãos e as atividades características dos diversos setores da economia com o conteúdo principiológico e normativo de um Estado no que se refere à proteção do meio ambiente, evidenciando as características do projeto político-desenvolvimentista escolhido por este Estado, levando-se em consideração os interesses econômicos individuais, os interesses sociais coletivos e os interesses naturais propriamente ditos. No cenário brasileiro, institutos como o estudo prévio de impacto ambiental, o relatório de impacto no meio ambiente, os princípios da precaução e do poluidor-pagador, além do desenvolvimento sustentável, evidenciam as imbricações da disciplina com a problemática em questão.

---

24 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: SILVA (C.), 2000; SILVA NETO, 2001; SUNDFELD, 2002.

25 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: ANTUNES, 1998 e 2000; DEEBEIS, 1999; DERANI, 1997; FERNANDES, 2004; FIORILLO e DIAFÉRIA, 1999; FREITAS (V. P.), 2000; GRASSI, 1995; HERMANS, 2002; LEITE, 2000a e 2000b; LEITE e AYALA, 2002; LEITE e BELLO FILHO, 2004; MACHADO, 1995; MILARÉ, 2000; MUKAI, 2002; SIRVINSKAS, 2002.

Também as contribuições do Direito Civil[26] evidenciam a aplicação de normas gerais referentes a institutos jurídicos que estão diretamente relacionadas ao tema, tais como as associações, as sociedades, os contratos, a propriedade, os direitos de personalidade, entre outros. Não obstante o Direito Civil tenha uma configuração histórica eminentemente privatística, na última década, principalmente após a promulgação do Código Civil de 2002, o Direito Civil, por meio das cláusulas gerais, incorporou algumas das orientações constitucionais.

No plano nacional, as discussões sobre a função social da propriedade rural em que se cultivam organismos geneticamente modificados e a função social dos contratos biotecnológicos entre as transnacionais e as comunidades tradicionais ou entre aquelas e os agricultores convencionais, além da temática inerente à responsabilidade civil dos agricultores que cultivam organismos geneticamente modificados e provocam contaminações em lavouras convencionais vizinhas, evidenciam uma série de particularidades que interferem na dinâmica da utilização da transgenia como norteadora do modelo agrícola-alimentar.

Acrescentam-se também as contribuições do Direito do Consumidor[27], que estabelecem os direitos e garantias destes cidadãos caracterizados em razão de uma relação específica, a de consumo. Com o advento da economia de mercado e seus reflexos, como a concentração empresarial, esta categoria tornou-se merecedora de proteção especial, visualizada em razão da desigualdade que caracteriza empresas e consumidores, o que denota a construção de microssistemas jurídicos que garantem a equalização de tais relações por meio da declaração da hipossuficiência dos consumidores.

26 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: CUSTÓDIO (1983); GIORGIANNI (1988); GUIMARÃES (2005), LIMA NETO (1997); MARTINEZ (1992); SILVA (2002), SZANIAWSKI (1993).

27 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: ALVIM et al. (1991); MOREIRA (2001).

No Brasil, temas como rastreabilidade, certificação e rotulagem são intrínsecos à problemática da transgenia e às contribuições do Direito do Consumidor. Salienta-se, entretanto, que o Decreto n. 4.680, de 24 de abril de 2003, até hoje não é efetivamente cumprido, em razão da justificativa da Abia (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação) de que os custos inerentes à rotulagem inviabilizariam a concorrência das indústrias nacionais no mercado internacional, fato que mais uma vez evidencia a preponderância do interesse econômico em detrimento do interesse coletivo.

As contribuições do Direito Agrário suscitam reflexões sobre a propriedade da terra, a apropriação e a utilização do espaço geográfico como espaço produtivo e fator da produção, e sua importância em razão de ser essencial ao planejamento das políticas agrárias e comerciais dos Estados, além, é claro, de representar o fator originário que possibilita o desenvolvimento das atividades agropecuárias como ramo da atividade econômica. Temas como a revisão dos índices de produtividade (fundamentais ao cumprimento da função social da propriedade rural), a definição do módulo rural (necessário à agricultura familiar), os zoneamentos agrícolas (inclusive a proposição sobre as Zonas Livres de Transgênicos) e a função social da propriedade (terras cultivadas com OGMs cumprem sua função social?) exemplificam a utilização da disciplina no cenário em análise.

Acrescentem-se as contribuições do Direito Penal[28], que expressam a forma como o Estado pune os sujeitos de direito, sejam pessoas físicas ou jurídicas, que não atendem aos mandamentos impositivos do ordenamento jurídico, revelando a forma imperativa pela qual o Estado determina o cumprimento dos dispositivos constantes em seu conjunto de leis. Trata-se do exercício do *jus puniendi*, prerrogativa estatal afirmada pela teoria clássica do poder. No contexto brasileiro, legislações como

28 Para uma aproximação em relação ao tema, consultar: FREITAS (2005); SOUZA (2001, 2004).

a Lei dos Crimes Ambientais e os dispositivos penais constantes da Lei de Biossegurança atestam a relação da disciplina com o tema.

Diferentemente das disciplinas dogmáticas anteriormente analisadas, três delas, quais sejam, o Direito das Patentes, o Direito Internacional Público e Privado e os Direitos Humanos não exigem uma vinculação específica a determinado ordenamento jurídico pátrio (apesar de serem recepcionados por lei em cada um dos países em que terão aplicação), pois se apresentam como mecanismos supranacionais presentes, na maioria das vezes, em instrumentos confeccionados e aceitos em fóruns multilaterais, por meio do aceite de diversos signatários.

As contribuições dos direitos humanos podem ser visualizadas no direito humano à alimentação, na proteção aos conhecimentos tradicionais, nas prerrogativas que asseguram a segurança alimentar, na afirmação dos direitos dos povos originários e tradicionais, entre outras questões. O Direito Internacional Público evidencia a presença dos Acordos Multilaterais Ambientais, exteriorizados por meio de Convenções, Tratados e Princípios, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, no âmbito da Convenção de Diversidade Biológica, enquanto o Direito Internacional Privado apresenta questões inerentes à *Lex Mercatoria* e o Direito das Patentes englobando as discussões acerca do Acordo TRIPS (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights), no âmbito da Organização Mundial do Comércio.

Após a apresentação das contribuições de algumas das disciplinas dogmáticas ao debate sobre a utilização da transgenia no modelo agrícola-alimentar, resta salientar que o presente artigo não tem a pretensão de finitude ou esgotamento sobre o assunto, servindo mais como referência introdutória, em razão da diversidade das disciplinas apresentadas e seus temas preferenciais. Assim, de antemão salienta-se que outras disciplinas jurídicas dogmáticas, além das citadas, também poderiam contribuir para o debate, a exemplo do Direito Tributário, do Direito da Energia, do

Direito dos Seguros, do Direito das Águas, além de outros ramos que porventura surjam em razão da complexificação das relações sociais e econômicas.

Ainda assim, é importante ressaltar que as contribuições das diversas disciplinas jurídicas dogmáticas ao tema, sempre necessitam de aportes e substratos provenientes de outras disciplinas, em razão da interdisciplinaridade inerente à análise crítico-dialética das tecnologias em geral e das biotecnologias em particular. Somente por meio da religação dos saberes, da interação e do diálogo contínuo entre as ciências sociais (Direito, Economia, Sociologia, História, Geografia, Filosofia, Educação) e as ciências da natureza (Ecologia, Genética, Agronomia, Biologia), além das contribuições de tantas outras disciplinas (necessárias em razão das exigências apresentadas pelo próprio tema), é que será possível aos pesquisadores e à sociedade civil a proposição de alternativas ao modelo agrícola-alimentar vigente.

Interações e conclusões

O estabelecimento da ciência jurídica como disciplina apta a contribuir com a elucidação do debate sobre a transgenia inclui-a de modo participativo no enfoque interdisciplinar inerente à compreensão das interações e efeitos advindos desta nova etapa do processo civilizatório ocasionada pela revolução biotecnológica como instrumento de dominação e apropriação. É sob tal aspecto que a ciência jurídica poderá contribuir com a religação dos saberes, e a proposição de novas estratégias de ação, além de novos modelos, projetos e políticas pensados a partir da ação dos movimentos sociais.

No momento atual da ciência jurídica, um dos instrumentos a possibilitar a interlocução dos saberes e práticas é o pluralismo jurídico comunitário participativo, que segundo Morato Leite, citando Wolkmer, "se constitui numa estratégia democrática

de integração que procura promover e estimular a participação múltipla das populações e dos novos sujeitos coletivos de base"[29]. Trata-se de uma estratégia de análise e ação que objetiva a informação, a conscientização, o debate e o diálogo com vistas na construção de estratégias de ação e na afirmação dos sujeitos de direito, o que possibilita a aproximação entre teoria e prática, entre o saber, o valorar, o viver e o agir[30].

Referências

ALFONSIN, J. T. *O acesso à terra como conteúdo de direitos humanos fundamentais à alimentação e à moradia.* Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 2003.

ANTUNES, P. de B. *Direito ambiental.* 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1998.

_____. *Dano ambiental:* uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.

ARRUDA ALVIM, J. M. de; ARRUDA ALVIM, T. ; ARRUDA ALVIM, E.; SOUZA, J. J. M. de. *Código do Consumidor comentado e legislação correlata*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

CAMARGO, R. A. L. *Agências de regulação no ordenamento jurídico-econômico brasileiro*. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 2000.

CANOTILHO, J. J. G. Recensão, democracia e ambiente: em torno da formação da consciência ambiental. *Revista do Centro de Direito e Ordenamento do Urbanismo e do Ambiente*, Coimbra: Universidade de Coimbra, v. 1, p. 93-95, 1998.

CUÉLLAR, L. *As agências reguladoras e seu poder normativo*. São Paulo: Dialética, 2001.

29 LEITE, 2000a, p. 35-36.
30 Ibidem, p. 33.

CUSTÓDIO, H. B. *Responsabilidade civil por dano causado ao meio ambiente*. São Paulo, 1983. Tese apresentada ao Concurso de Livre-Docente para o Departamento de Direito Civil da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

DEEBEIS, T. D. *Elementos de direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Ed. Universitária de Direito, 1999.

DERANI, C. *Direito ambiental econômico*. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DESTEFANNI, M. O processo como veículo de participação social: reflexões sobre o conceito aristotélico de "cidadão". *Revista Jurídica da Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica de Campinas*, Campinas: PUCC, n. 14, p. 121-126, 1998.

DINIZ, M. H. *Compêndio de introdução à ciência do direito*. 18. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006.

DI PIETRO, M. S. Z. *Direito administrativo*. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FERNANDES, P. V. *Impacto ambiental:* doutrina e jurisprudência. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

FERREIRA, A. C. *Responsabilidade civil por atos da administração pública*. São Paulo: Alfabeto Jurídico, 2002.

FERREIRA FILHO, M. G. *Direito constitucional econômico*. São Paulo: Saraiva, 1990.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco, DIAFÉRIA, Adriana. *Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro*. São Paulo - SP: Max Limonad, 1999.

FREITAS, G. P. de. *Ilícito penal ambiental e reparação do dano*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

FREITAS, V. P. de (Coord.). *Direito ambiental em evolução 2*. Curitiba: Juruá, 2000.

GASPARINI, B. *A transgenia na agricultura*. Curitiba: Juruá, 2009.

_____. A atuação das empresas transnacionais sementeiras no contexto da revolução biotecnológica sob o prisma da biopolítica. In: GALLI, A. (Org.). *Direito socioambiental:* em homenagem ao Professor Vladimir Passos de Freitas. Curitiba: Juruá, 2010. v. 1.

GIORGIANNI, M. O direito privado e suas atuais fronteiras. Tradução Maria Cristina de Cicco. Separata da *Revista dos Tribunais*, ano 87, v. 747, p. 35-55, jan. 1998.

GRASSI, F. D. *Direito ambiental aplicado*. Frederico Westphalen, RS: URI, 1995.

GUIMARÃES, H. E. A função social dos contratos em uma perspectiva civil-constitucional. *Jus Navigandi*, Teresina, v. 8, n. 475, 25 out. 2004. Disponível em: <http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=5814>. Acesso em: 12 abr. 2005.

HARDT, M.; NEGRI, A. *Império*.Tradução Berilo Vargas. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

HERMANS, M. A. A. (Coord.). *Direito ambiental:* o desafio brasileiro e a nova dimensão global. Brasília: Brasília Jurídica; OAB, Conselho Federal, 2002.

LEITE, J. R. M. *Dano ambiental:* do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000a.

_____.(Org.). *Inovações em direito ambiental*. Florianópolis: Fundação José Arthur Boiteux, 2000.

_____; AYALA, P. de A. *Direito ambiental na sociedade de risco*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

_____; BELLO FILHO, N. de B. (Org.). *Direito ambiental contemporâneo*. Barueri, SP: Manole, 2004.

LIMA, A. L. C. de. *Globalização econômica, política e direito:* análise das mazelas causadas no plano político-jurídico. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 2002.

LIMA NETO, F. V. *Responsabilidade civil das empresas de engenharia genética:* em busca de um paradigma bioético para o direito civil. Leme, SP: Ed. de Direito, 1997.

MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 1995.

MARTINEZ, M. C. R. Responsabilidade civil por danos ao meio ambiente. *Revista de Estudos Jurídicos,* v. 25, n. 64, p. 89-104, 1992.

MEIRELLES, H. L. *Direito administrativo brasileiro*. 24. ed. São Paulo: Malheiros, 1999.

MILARÉ, É. *Direito do ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

MOREIRA, E. Alimentos transgênicos e proteção do consumidor. In: SANTOS, M. C. C. L. (Org.). *Biodireito:* ciência da vida, os novos desafios. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001. p. 233-245.

MUKAI, T. *Direito ambiental sistematizado*. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

NODARI, R. O. *Anais do Simpósio "A biotecnologia na agricultura brasileira, presente e futuro"*. Editor Eliezer Rodrigues de Souto. Maringá: UEM/CCA/DAG, 2002. p. 27-28.

OLIVEIRA FILHO, B. de. *Introdução à ciência do direito*. 5. ed. Rio de Janeiro: José Konfino, 1973.

SANTILLI, J. *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores*. São Paulo: Peirópolis, 2009.

SARLET, I. W. *Eficácia dos direitos fundamentais*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

SILVA, C. A. Silva da. *O direito econômico na perspectiva da globalização:* análise das reformas constitucionais e da legislação ordinária pertinente. Rio de Janeiro: Renovar, 2000.

SILVA, J. A. da. *Direito ambiental constitucional*. São Paulo: Malheiros, 1994.

SILVA, J. R. da. *Paradigma biocêntrico:* do patrimônio privado ao patrimônio ambiental. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

SILVA NETO, M. J. e. *Direito constitucional econômico*. São Paulo: LTr, 2001.

SIRVINSKAS, L. P. *Manual de direito ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2002.

SOUZA, P. V. S. de. *A criminalidade genética*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

_____. *Bem jurídico-penal e engenharia genética humana:* contributo para a compreensão dos bens jurídicos supra-individuais. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

SUNDFELD, C. A. (Coord.). *Direito administrativo econômico*. São Paulo: Malheiros, 2002.

SZANIAWSKI, E. *Direitos de personalidade e sua tutela*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

WOLKMER, A. C. *Pluralismo jurídico. São Paulo: Alfa Ômega*, 1994.

18 A CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA ONU: O CENÁRIO INTERNACIONAL E AS AGENDAS INTERNAS NO BRASIL

Marco Aurélio Pavarino

Introdução

O recente debate que se observa no cenário mundial sobre as possíveis ações a serem incorporadas nas agendas dos países de todo o planeta, para a redução das emissões de gases estufa, na tentativa de diminuir as alterações climáticas, explicita a preponderância da abordagem econômica nesse tema. As ações adotadas pelo governo e pela sociedade civil nos países – em especial as que visam à mitigação das mudanças climáticas – têm passado invariavelmente por uma avaliação do impacto na redução ou manutenção do desenvolvimento econômico a que se propõem os países desenvolvidos, emergentes ou em desenvolvimento. A centralidade dessa abordagem foi claramente perceptível nas discussões ocorridas na última Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em Copenhague, em dezembro de 2009.

De outro lado, as discussões realizadas no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ao aproximarem-se de um momento decisivo para o tema da biossegurança, como se espera que seja a próxima Conferência das Partes a ser realizada em Nagoya, no Japão, também incorporam a mesma abordagem vista na Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima da ONU. Propor o estabelecimento de um regime internacional que regule o acesso aos recursos genéticos, os conhecimentos tradicionais associados a esses recursos e a repartição dos benefícios gerados a partir

desses acessos, além de propor parâmetros para a responsabilidade e compensação dos danos eventuais ocorridos no transporte de Organismos Vivos Modificados, significa explicitar os interesses – na maioria das vezes distintos – dos países envolvidos.

De fato a biodiversidade ocupa importância estratégica na economia do país. O setor da agropecuária, incluindo as atividades relativas à agroindústria, setor florestal e setor pesqueiro, respondem por cerca de 30% do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB)[1].

A física, ecofeminista e ativista ambiental indiana Vandana Shiva alerta-nos, entretanto, a respeito de como a perspectiva estritamente economicista limita as alternativas de preservação dos recursos naturais, porquanto parte da visão comercial, em que os valores financeiros se sobrepõem aos fins e também aos meios para a preservação[2].

Após dez anos de discussões havidas no âmbito do Grupo de Trabalho sobre Acesso e Repartição de Benefícios estabelecido na quinta Conferência das Partes na cidade de Nairobi, no Quênia, em 2000, persistem ainda divergências centrais nas posições entre os blocos de países detentores de grande biodiversidade e dos países que, agregando tecnologia, se utilizam dessa biodiversidade.

O Brasil, país que abriga cerca de 20% da biodiversidade[3] do planeta, sempre teve papel estratégico nessa discussão. Seu posicionamento no âmbito das reuniões da CDB, na maioria das vezes, vem acompanhado de um potencial que agrega e consolida a posição de outros países também detentores de megadiversidade biológica. E se, de um lado, o papel do Brasil tem sido de

1 GUILHOTO J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; AZZONI, C. R. *Agricultura Familiar:* contribuindo para a riqueza nacional. FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômica. Disponível em: <http://www.usp.br/feaecon/incs/download.php?i=8&file=../media/livros/file_8.pdf>. Acesso em: 23 maio 2010.

2 SHIVA, 2003, p. 108.

3 O Brasil conta com a flora mais diversificada do mundo, com cerca de 55 mil espécies descritas. A floresta amazônica, com cerca de 30 mil espécies vegetais, compreende cerca de 26% das florestas tropicais remanescentes do planeta.

fundamental importância na definição de posições do bloco de países megadiversos afins para fazer face aos conflitos entre países, parte desses conflitos se explicita também internamente nas discussões nacionais que pretendem estabelecer o marco legal doméstico para esse tema.

Ainda que o Brasil tenha se tornado centro de diversidade de várias espécies introduzidas e adaptadas no país ao longo tempo, a produção agrícola brasileira de exportação tem se baseado em espécies cujos centros de origem[4] se localizam em países das regiões asiáticas (China, Indochina), do Mediterrâneo, da América do Sul, do Oriente Próximo, da África Oriental, entre outras, o que nos leva a uma condição de dependência dos recursos genéticos exóticos. Em contrapartida, nenhum outro país do mundo é "detentor" de tamanha diversidade biológica como o Brasil.

Parte dessa diversidade ainda permanece desconhecida em todo o seu potencial de utilização, mas é significativa a existência de espécies originárias e de conhecimentos tradicionais associados ao seu cultivo por comunidades tradicionais e povos indígenas, que demandam efetivamente uma regulamentação no âmbito nacional e internacional. Esta regulamentação deverá propor-se a protegê-los de eventuais apropriações que possam levar à sua exploração irracional, erosão genética ou até mesmo a sua extinção.

Entender as posições hoje discutidas no âmbito da CDB é tentar entender em que medida os interesses econômicos poderão ou não determinar um equilíbrio mundial nos conflitos ali explicitados.

4 O botânico e geneticista russo Nicolai Ivanovich Vavilov, nascido em 1887, identificou oito grandes centros de origem das espécies cultivadas a partir da diversidade genética das espécies cultivadas.

Breve histórico

Diversidade biológica é o termo utilizado para a variedade de formas de vidas na Terra. É o resultado de bilhões de anos de mudanças e adaptações, moldado pelos diversos eventos naturais ocorridos e pela influência do homem, a partir de sua existência. Consiste também, nas diferenças genéticas intra e interespécies, além da variabilidade de ecossistemas[5]. As estimativas variam de 5 a 30 milhões para a variedade de espécies vivas existentes. Entretanto, o número de espécies inventariadas e incluídas em bases de dados de acordo com convenções científicas internacionais não chega aos 2 milhões[6].

A CDB, um dos principais resultados da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992, e que reuniu 172 países, pode ser considerada o principal fórum mundial de debate e definições do marco legal e político para temas e questões relacionados à biodiversidade no planeta.

O texto preambular da CDB bem ilustra a conjuntura em que ocorreram as discussões que antecederam a sua elaboração. Houve, de fato, na década de 1980, uma mudança de paradigma de uma postura estritamente preservacionista para uma visão de desenvolvimento sustentável. A propósito dessa contextualização, é importante lembrar que o termo *desenvolvimento sustentável* foi citado pela primeira vez no conhecido Relatório Brundtland[7].

Os objetivos básicos da CDB expressos em seu artigo primeiro são: "a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos". Ao passo que a CDB privilegia as formas de conservação *in situ* da

5 UNEP, 2000.

6 SANTOS; MENESES; NUNES, 2005.

7 O conhecido relatório leva o sobrenome da então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, nomeada chefe da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no final da década de 1980.

diversidade biológica, estimulando a criação de áreas protegidas, assim como das práticas das comunidades locais e populações indígenas[8], também adota como pressuposto a possibilidade de apropriação privada da diversidade biológica por meio de legislações de propriedade intelectual, caso seja cumprido o devido procedimento de acesso aos recursos genéticos – através do consentimento prévio fundamentado ou informado e dos termos mutuamente acordados – e da repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização.

É o primeiro instrumento de abrangência internacional a tratar sobre a diversidade dos recursos biológicos associando o conceito das soberanias nacionais sobre tais recursos, contrariando vários interesses de países do hemisfério norte detentores de tecnologia, que sempre se posicionaram pelo conceito de biodiversidade como patrimônio comum da humanidade e, portanto, pertencente a todos, não sendo necessário qualquer regime que regulamente as formas de acesso aos recursos biológicos dos países, em especial dos megadiversos. É nesse contexto que o conteúdo da CDB estabelece como princípio a soberania nacional dos países sobre seus recursos naturais, embora a conservação da diversidade biológica seja uma preocupação comum de toda a humanidade, devendo ser levada em conta no bojo do processo de desenvolvimento dos países[9]. O escopo da CDB abrange todos os ecossistemas, espécies e recursos genéticos, além de englobar o campo da biotecnologia. Neste último aspecto incluem-se o desenvolvimento e a transferência de tecnologias, repartição de benefícios e a biossegurança.

Além de diretrizes políticas e obrigações para as partes signatárias, a CDB propõe o desenvolvimento de instrumentos e mecanismos de cooperação técnica e financeira entre as

8 ONU. *Convenção sobre Diversidade Biológica*: artigo 8º. Disponível em: <http://www.onubrasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em: 20 mar. 2010.

9 ONU. *Convenção sobre Diversidade Biológica:* Preâmbulo. Disponível em: <http://www.onubrasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em: 20 mar. 2010.

partes[10]. Esses mecanismos, conhecidos como "Clearing-House Mechanism", devem ser entendidos como instrumentos para efetivar a implementação da CDB e foram concebidos já na primeira Conferência das Partes realizada nas Bahamas, em dezembro de 1994. É de fato contundente a afirmação da advogada e procuradora federal Lucy Lerner em seu trabalho, de que atualmente a distribuição da diversidade biológica mundial é, de modo geral, inversamente proporcional ao avanço tecnológico dos países que a detêm[11].

De outro lado, a responsabilidade por implementar a CDB é atribuída aos governos nacionais, que devem adotar ações para tanto, além de estabelecer os marcos legais internos de cada país. Ainda que a CDB trate de forma bastante abrangente determinados temas, é um instrumento legalmente vinculante, o que deveria impulsionar de forma mais efetiva a adoção, pelas partes, das medidas necessárias para alcançar seus objetivos.

A CDB ficou aberta durante aproximadamente um ano para assinatura pelos países interessados, passando a vigorar a partir de 29 de dezembro de 1993. Atualmente 193 países[12] depositaram instrumentos de adesão junto à ONU, sendo considerados partes da CDB. O Brasil assinou a CDB em 1992 e passou a ser parte desde o ano de 1994.

Ao longo de 17 anos, desde o estabelecimento da CDB, alguns marcos legais e políticos foram adotados no sentido de orientar a gestão da biodiversidade em todo o mundo. Entre aqueles de maior destaque estão: o Protocolo de Cartagena, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, as Diretrizes de Bonn e os Princípios de Addis Abeba. Dois destes marcos adotados nas reuniões realizadas periodicamente pelas Partes, convencionalmente chamadas de Conferência das Partes

10 ONU. *Convenção sobre Diversidade Biológica.* Disponível em: <http://www.onubrasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em: 20 mar. 2010.

11 LERNER, 2008.

12 Ver <http://www.cbd.int/convention/parties/list/>. Acesso em: 25 maio 2010.

(COP), têm especial importância para o Brasil: o Grupo de Trabalho em Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios (ABS – Access and Benefit Sharing), no aspecto de país detentor de enorme diversidade biológica, e o Protocolo de Cartagena, como país que se utiliza fortemente de recursos genéticos exóticos em sua produção agrícola.

No primeiro aspecto, o estabelecimento, a partir do ano de 2000, na COP-5 em Nairobi, Quênia, do WGABS, sigla em inglês para o Grupo de Trabalho em Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios resultantes desse acesso, tem se constituído o mais importante fórum para a discussão de propostas para a adoção de um regime internacional que discipline esse tema. No segundo aspecto, a adoção do Protocolo de Cartagena (PCB) na Conferência das Partes extraordinária ocorrida na cidade de Montreal, no Canadá, também no ano de 2000, estabeleceu as regras para a movimentação transfronteiriça dos organismos vivos modificados (OVM), bem como para a análise de seus riscos. Esse regramento tem sido assunto de constante debate interno pelo governo e pela sociedade civil no Brasil.

Nove encontros já foram realizados pelo Grupo de Trabalho em ABS desde o seu estabelecimento. A expectativa de adoção pelas partes de um Protocolo Internacional que regulamente o tema na COP 10 em Nagoya, no Japão, em outubro de 2010, gerou um grande esforço do Secretariado da CDB para que fosse estabelecido um texto passível de consenso e, consequentemente, de assinatura pelos países em outubro de 2010.

Também nesta COP 10 estava previsto o fim do mandato para que o Grupo dos Amigos dos Co-Presidentes sobre responsabilidade (*Liability*) e compensação (*Redress*) finalizasse as discussões sobre o Regime Internacional de L & R para os danos decorrentes de movimentos transfronteiriços de OVM, de forma a regulamentar o artigo 27 do Protocolo de Cartagena. As partes concordaram em trabalhar considerando disposições juridicamente vinculantes

sobre a responsabilidade administrativa, ou seja, dos Estados-Partes e em disposições juridicamente não vinculantes em matéria de responsabilidade civil, de modo a estabelecer apenas diretrizes para os demais corresponsáveis, como empresas transnacionais.

O Brasil na Convenção sobre Diversidade Biológica

O Brasil foi o anfitrião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no ano de 1992, e está no grupo dos primeiros países que assinaram a CDB da ONU. Sendo um instrumento de Direito Internacional, foi necessária sua ratificação, o que aconteceu em 1994, por Decreto Legislativo do Congresso Nacional, passando então a ser considerada Lei Nacional.

Ainda que precise vencer contradições internas, o Brasil tem sido um dos principais defensores da implementação da CDB. Em 2006 o país abrigou a oitava Conferência das Partes, realizada em Curitiba. Na COP de Curitiba foi estabelecida a recomendação ao Grupo de Trabalho em Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios para que finalizassem as discussões com vistas na implantação de um regime internacional no mais tardar até a décima Conferência das Partes.

Em todas as reuniões da CDB, sejam as interseccionais, dos grupos de trabalhos, dos grupos inter-regionais e reuniões extraordinárias da CDB, a representação oficial da delegação brasileira é feita pelo Ministério das Relações Exteriores. No caso específico dos temas acesso e repartição de benefícios (ABS) e biossegurança (Protocolo de Cartagena) essa representação é feita pela Divisão de Meio Ambiente do Itamaraty.

O Itamaraty estabeleceu como metodologia a realização de reuniões periódicas de coordenação de governo para consolidar as posições do país e levar às conferências e reuniões dos Grupos de Trabalho da CDB. Não é incomum que o Itamaraty demande

consultas às áreas técnicas dos ministérios que acompanham os temas durante as reuniões para que o país se posicione de forma coerente ao que se discute no âmbito nacional. Isso ocorre em especial nas reuniões dos grupos de trabalho.

Obviamente esta metodologia explicita também os interesses específicos, e não raro divergentes, dos setores envolvidos com o tema. É também óbvio que, a partir da consideração pelo Itamaraty dos subsídios das áreas técnicas do governo, em conjunto com as orientações definidas pela Casa Civil, poderá se estabelecer uma posição mais tendente aos interesses efetivamente nacionais. Um caso específico ocorrido recentemente ilustra essa situação: o Canadá encaminhou, por meio da Organização Mundial do Comércio (OMC), a argumentação de que o Brasil estaria adotando medidas excessivamente restritivas no que se refere à liberação comercial de OVM. O Canadá baseou-se na argumentação de que o *Codex Alimentarius* já traz segurança suficiente para a liberação de OVM, sendo, portanto, desnecessárias e excessivamente restritivas as regulamentações estabelecidas pela Resolução Normativa n. 05 da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)[13]. De forma contraditória aos compromissos de adoção do princípio da precaução que o Brasil assumiu quando ratificou o Protocolo de Cartagena, a presidência da CTNBio à época, baseando-se em pareceres jurídicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério da Ciência e Tecnologia, endossou o questionamento do Canadá e de imediato propôs a revisão da RN n. 05.

Há que esclarecer, entretanto, que, diferentemente do Canadá, o Brasil é signatário do Protocolo de Cartagena, cuja hierarquia jurídica interna é de Lei Complementar, obrigando o país a seguir suas diretrizes e princípios. Graças aos questionamentos de parte dos membros daquela comissão, quanto ao processo de

13 A RN n. 05, publicada no *Diário Oficial da União* em 13 de março de 2008, dispõe sobre normas para liberação comercial de Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11444.html>.

revisão e também dos fundamentos para tanto, não prosperou, ainda, a proposta de revisão da citada resolução normativa. Importante notar que a Resolução Normativa n. 05 constitui-se atualmente no único ato normativo que disciplina e aponta os estudos necessários para a liberação de organismos geneticamente modificados, especificando os estudos prévios indispensáveis e atinentes à precaução prevista no PCB.

No caso das reuniões do Grupo de Trabalho de Acesso e Repartição de Benefícios, o Secretariado da CDB organiza a divisão dos países participantes em grandes blocos, que agregam regiões ou temas que unidos apresentam posicionamentos comuns, ainda que cada país mantenha sua independência de manifestação. A princípio, essa estratégia facilita as discussões, proposições e o alcance de consensos. É o caso dos países da América Latina e Caribe, conhecidos como Grulac, do qual o Brasil é um dos integrantes. O Brasil integra também o bloco dos países megadiversos e afins, conhecidos no âmbito da CDB como LMMC (Like-Minded Megadiverse Countries), criado no ano de 2002, a partir de uma iniciativa do México. Integram também este grupo a Bolívia, a China, a Colômbia, Costa Rica, a República Democrática do Congo, o Equador, a Índia, a Indonésia, o Quênia, a Malásia, Madagascar, o México, Peru, as Filipinas, a África do Sul e a Venezuela. No período de 2009/2011, o mandato para presidir o grupo de países megadiversos foi dado ao Brasil, que já realizou uma série de reuniões interseccionais para construir um posicionamento coeso e consistente do grupo, no que se refere à discussão de acesso e repartição de benefícios, além da discussão de conhecimentos tradicionais associados.

O marco legal e a evolução das estruturas institucionais no Brasil

A implementação da CDB pelos países demanda a adoção de uma série de ajustes nos procedimentos já estabelecidos ou o estabelecimento de novos marcos legais nacionais.

Para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil desde a ratificação da CDB, o país implementou novas estruturas institucionais e foram editados atos normativos que disciplinam procedimentos e responsabilidades ante o objetivo máximo de conservação da biodiversidade. Parte dessas estruturas respondem diretamente pela implementação da CDB no país, e outras, ainda que indiretamente, têm importância significativa na sua implementação.

Em 1994 foi instituído, por meio do Decreto n. 1.354, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), com o objetivo de "promover parceria entre o Poder Público e a sociedade civil na conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios dela decorrentes". Como consequência da implementação do Programa, dois mecanismos de financiamentos foram implementados, o Probio (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) e o Funbio (Fundo Brasileiro para a Biodiversidade), de caráter privado. O Funbio é hoje um dos maiores fundos já estabelecidos com a finalidade de conservação da biodiversidade.

No ano de 1995 foi instituída a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, com a atribuição principal de propor a Política Nacional de Biossegurança. Reestruturada em 2005 pela Lei n. 11.105, de 2005, a CTNBio assumiu papel preponderante no estabelecimento de normas técnicas que devem referenciar pareceres técnicos para autorização de atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OVM e seus derivados, com base na

avaliação de seu risco à saúde humana e ao meio ambiente. A CTNBio teve também sua composição ampliada a partir de 2005.

Apesar da importância da atuação da CTNBio desde sua criação, nos últimos dois anos tem-se desenhado uma postura extremamente contraditória daquele colegiado em relação aos princípios estabelecidos no âmbito da CDB[14], em especial no que se refere à necessidade de controle dos riscos para o meio ambiente e para a saúde humana associados à utilização e liberação de OVMs resultantes da biotecnologia e à abordagem da precaução contida no Princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, e reiterada no texto preambular do Protocolo de Cartagena. Mesmo diante de evidências e provas científicas que comprovam efeitos adversos ao meio ambiente e ao patrimônio genético e cultural do país, levando-se em consideração a saúde humana, decorrentes da contaminação genética de cultivos convencionais, orgânicos e agroecológicos e o aumento do uso de agrotóxicos no país, apontado como um dos efeitos decorrentes da biotecnologia, a CTNBio já aprovou 21 eventos (entre algodão, soja e milho), sem a devida análise prévia dos riscos estabelecida no Anexo III do Protocolo de Cartagena.

A Lei n. 11.105, de 2005, além de reestruturar a CTNBio, instituiu o órgão superior de assessoramento da Presidência da República como sendo o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança, a PNB. O CNBS constitui o colegiado de mais alto grau hierárquico para o tema biossegurança, sendo composto de onze ministros de Estado e presidido pelo ministro Chefe da Casa Civil. Este Conselho caracteriza-se como uma instância política de decisão, enquanto a CTNBio é a instância técnica. De fato, o CNBS teve que se manifestar no ano de 2008 sobre recursos interpostos pela Anvisa e pelo Ibama[15], entidades vinculadas ao

14 ONU. *Convenção sobre Diversidade Biológica:* Artigo 8º. Disponível em: <http://www.onubrasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em: 20 mar. 2010.

15 BRASIL. *Orientação CNBS n. 1, de 31 de julho de 2008.* Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.

Ministério da Saúde e ao Ministério do Meio Ambiente, que eram contrários às decisões de liberação comercial de variedades de milho geneticamente modificados adotadas pela CTNBio. Ao final, o CNBS acabou por endossar a decisão da CTNBio pela liberação, abstendo-se da competência recursiva de decisões técnicas. Esta decisão foi acompanhada da expedição de duas Orientações do CNBS à CTNBio[16] no sentido da necessidade de realização de estudos de médio e longo prazo, e para que a CTNBio faça uso não apenas de estudos apresentados pelo proponente da liberação comercial para avaliar a biossegurança do OGM e seus derivados, mas também de estudos realizados por terceiros, de modo a observar os princípios da CDB, em especial o princípio da precaução, que deve reger a manipulação/liberação/transporte de organismos geneticamente modificados, conforme estabelecido no âmbito do Protocolo de Cartagena.

O Brasil regulou o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios, regulamentando o art. 8, "j", 15 e 16 da CDB por meio da Medida Provisória n. 2.186-16/2001[17]. Esta medida provisória criou, pela primeira vez, um conselho de âmbito nacional com atribuição de gestão do patrimônio genético do país e definiu as regras sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização. O Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), instituído no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, só poderá conferir autorização de acesso após a anuência prévia dos povos indígenas, se o acesso se der em seus territórios; do órgão ambiental, se o acesso se der em unidade de

br/index.php/content/view/12002.html>; *Orientação CNBS n. 2, de 31 de julho de 2008.* Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12003.html>. Acessos em: 12 mar. 2010.

16 As Orientações do CNBS foram expedidas ambas em 31 de julho de 2008, após análise dos recursos interpostos pela Anvisa e Ibama, que contestavam a liberação do Milho Comercial Bt 11, da empresa Bayer, e o Milho Mon 810, da Monsanto.

17 BRASIL. Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Disponível em: <http//www.planalto.gov.br/ccvil_03/MPV/2186-16.htm>. Acesso em: 12 mar. 2010.

conservação ambiental; e das comunidades locais ou do titular de área privada. Já o contrato de repartição de benefícios só é obrigatório se o acesso tiver a finalidade de uso comercial do recurso acessado, ou seja, para fins de bioprospecção. Segundo art. 25 da MP 2.186-16/2001, os benefícios a serem repartidos podem se dar na forma de divisão de lucros, pagamento de *royalties*, acesso e transferência de tecnologias, licenciamento de produtos e processos sem ônus e capacitação de recursos humanos.

Apesar das contundentes críticas que se faz à exequibilidade das disposições contidas na MP n. 2.186-16/2001 e a necessidade de seu aprimoramento, essa foi de fato a primeira e mais efetiva iniciativa estabelecida para disciplinar internamente os dispositivos da CDB para acesso e proteção dos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais associados. Embora seja um divisor de águas quanto às iniciativas de regulamentação da CDB no país, a Medida Provisória n. 2.186-16/2001 também comunga do pressuposto da apropriação privada dos recursos da biodiversidade. Em seu artigo 31, expressamente autoriza o pedido de patenteamento e outros direitos de propriedade intelectual sobre processos e produtos derivados do acesso aos recursos biológicos e conhecimentos tradicionais, desde que seja informada a origem desses recursos e saberes, "quando for o caso", assim como o número e a data da autorização de acesso correspondente ao órgão patentário[18].

Com a edição do Decreto n. 4.339, em agosto de 2002, foram estabelecidos os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional de Biodiversidade, sendo esses derivados do próprio texto estabelecido na CDB.

O Decreto n. 4.703, de 2003, manteve o Pronabio, mas

18 Pesquisa realizada pelo Instituto Socioambiental apontou que menos de 10% dos pedidos de patentes protocolados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi) indicavam a origem do material genético ou do conhecimento tradicional associado, assim como nenhum pedido de patente havia apresentado ao Inpi autorização de acesso expedida pelo CGEN (in NOVION e BAPTISTA, 2006).

definiu a Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio) como o colegiado com a incumbência de coordenar a implementação do programa, em especial a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade e promover a implementação dos compromissos assumidos pelo Brasil junto à CDB.

Em novembro de 2001, na 31ª Reunião da Conferência da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), foi adotado o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA). O tratado foi construído a partir de uma demanda da CDB para a FAO, e entrou internacionalmente em vigor a partir do ano de 2004. O Brasil assinou o tratado no ano de 2002, e o Congresso Nacional ratificou-o em 2006. O tratado reconhece a importância da conservação *on farm* (nas unidades produtivas) realizada pelos agricultores do mundo em suas práticas de uso próprio de sementes para a disponibilidade de alimentos e sementes para a pesquisa e, por isso, reserva uma parte específica ao tema dos direitos dos agricultores (artigos 5, 6 e 9) e trata também do acesso facilitado aos recursos fitogenéticos elencados no Anexo I[19].

Deste modo, apesar de regularem objetos diferentes – a CDB em torno dos recursos silvestres (domesticados) da biodiversidade e o TIRFAA a parte cultivada da biodiversidade ou agrobiodiversidade –, ambos os instrumentos internacionais reconhecem os camponeses e povos indígenas como sujeitos de inovação e melhoramento genético dos recursos biológicos e do componente cultivado da biodiversidade. Suas práticas tradicionais e modos de vida intrínsecos à preservação e promoção (melhoramento genético) da diversidade biológica e agrícola conformam a base dos direitos dos agricultores e das comunidades locais e populações indígenas.

19 FAO – Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

Reflexões sobre as posições do Estado brasileiro, as discussões internacionais e as perspectivas internas

A abordagem ora proposta refere-se ao debate sobre a regulamentação do acesso aos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais, bem como ao tema da biossegurança, este último em especial no que tange à adequação interna dos procedimentos utilizados pelo Brasil aos princípios e normas estabelecidos no Protocolo de Cartagena. Além disso, é apresentada também uma reflexão sobre os possíveis impactos na adoção de posturas diferenciadas representadas nas discussões internas que atualmente a sociedade brasileira se propõe.

Os debates travados ultimamente nas reuniões do Grupo de Trabalho de Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios no âmbito da CDB explicitam os interesses dos países envolvidos na construção de uma proposta de um regime internacional. Dois aspectos parecem desempenhar de forma eficiente essa externalização de posições, quais sejam a característica jurídica do regime – vinculante ou não – e o seu escopo.

Os países desenvolvidos, em sua maioria detentores de tecnologia, têm-se posicionado por um regime juridicamente não vinculante, cujo conteúdo se restrinja à definição de diretrizes e que seja flexível o bastante para que as situações fáticas se realizem a partir de uma negociação multilateral. A adoção dessa postura pelos países desenvolvidos tem especial direcionamento para os aspectos de *cumprimento* de procedimentos propostos para o regime a que os países estariam submetidos. Interessante notar que quando se trata do tema *acesso* aos recursos genéticos a posição dos países desenvolvidos tem sentido diametralmente oposto, e apontam para uma proposta em que as regras de acesso facilitado seriam rigorosamente observadas pelas partes.

A questão em torno de um Regime Internacional de ABS

é vista pelos países desenvolvidos que precisam do acesso aos recursos dos países com expressiva diversidade biológica como um mecanismo de facilitação contratual entre o país provedor dos recursos (e as comunidades locais que têm conhecimento associado aos recursos genéticos) e o país usuário. Países como o Japão e o Canadá centram suas posições a partir da conceituação de acesso e de mecanismos facilitados para tanto, assim como na exclusão do regime dos produtos derivados do acesso, e buscam, ainda, impor limites temporais para se repartirem os benefícios oriundos do acesso. Já os países megadiversos afins concentram-se em afirmar a importância da repartição dos benefícios decorrentes do acesso a seus recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, prioritariamente ao direito do estabelecimento de patentes e direito de propriedade intelectual. Os países megadiversos também afirmam a necessidade do consentimento prévio informado para o acesso aos seus recursos genéticos – e os povos indígenas afirmam a propriedade sobre os recursos e a necessidade deste consentimento dirigir-se aos povos e comunidade e não aos Estados – além da necessidade de se estabelecerem mecanismos de rastreabilidade dos recursos acessados que tornem viável a repartição dos benefícios.

Na condição de presidente do grupo dos países megadiversos e afins, o Brasil tem reafirmado a necessidade da adoção de um regime juridicamente vinculante às partes, em especial no que se refere às questões de cumprimento (*compliance*). Este é um posicionamento de consenso no âmbito do governo federal brasileiro. A proposta de adoção de um regime juridicamente vinculante entre as partes é fundamental para a garantia das premissas básicas de proteção aos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais a ele associados.

Quanto ao regime internacional de responsabilidade e reparação por danos decorrentes de movimentos transfronteiriços, parece que o mercado de OVMs, apesar de ser regulado pelo

Protocolo de Cartagena, se beneficiará com a flexibilização dos parâmetros de responsabilidade e reparação que estão sendo construídos. A tendência mundial parece continuar sendo a de desregulamentar ou desresponsabilizar as atividades das transnacionais, fazendo com que os ônus decorrentes dos potenciais efeitos negativos gerados sejam transferidos a todas as sociedades e seus governos. Nas negociações da COP-MOP ocorrida em 2008, o Brasil também adotou uma posição tendente a relativizar o regime internacional de responsabilidade e reparação por danos decorrentes das importações-exportações de OVMs.

As legislações ambientais, consumerista e de biossegurança brasileiras sobre o tema da responsabilidade e reparação por danos, impõem a *responsabilidade* por danos ocasionados a terceiros e ao meio ambiente de forma *objetiva*, ou seja, o agente assume o risco inerente a sua atividade potencialmente danosa, independentemente de sua intenção de produzir aquele resultado; e *solidária*, o que significa dizer que todos os agentes da cadeia produtiva de OVMs podem ser responsabilizados por tais danos (desde a empresa detentora da tecnologia e o órgão estatal responsável por sua aprovação até o produtor e o agricultor). A nosso ver, a única posição efetivamente coerente que o Brasil pode adotar perante as discussões no âmbito do Protocolo de Cartagena (PCB) é a defesa da soberania da legislação ambiental brasileira quanto ao regime de responsabilidade. Tais medidas de responsabilização são essenciais para que a suspensão das normas pátrias não se torne regra no país, de modo que possam efetivamente tutelar os bens constitucionalmente eleitos, como o meio ambiente, a diversidade biológica e a alimentação adequada.

Nos últimos anos o Itamaraty procurou desenvolver um trabalho de socialização das posições brasileiras de governo que são levadas à CDB. Além das reuniões de coordenação de âmbito governamental, também são realizadas reuniões com a sociedade civil, representados pelos setores de indústria, da agricultura, dos

trabalhadores rurais e ambientalistas. São reuniões de caráter meramente informativas, cabendo aqui uma ponderação acerca da necessidade de se ampliar e dar maior efetividade à participação da sociedade civil na definição das posições brasileiras em âmbito internacional. É fundamental que se estabeleça um processo mais estruturado que garanta a consideração dos elementos trazidos pelas comunidades tradicionais, dos povos indígenas e de todos os setores envolvidos nas definições de posições que o governo brasileiro assuma nas discussões internacionais. É nítida também a necessidade de maior integração e consolidação de posições das comunidades tradicionais e dos povos indígenas em âmbito internacional, sem o que será evidente a fragilidade das posições defendidas nas reuniões da CDB, ou de os grupos de trabalho desses segmentos lograrem êxito.

Em outra vertente, o fato de haver um processo de negociações, no âmbito da COP-MOP, para um regime internacional sobre responsabilidade e reparação por si só abala a "segurança jurídica" dos negócios que envolvem OVMs. De um lado, os países-partes da OMC têm restrições em impor obstáculos ao comércio de produtos e serviços; de outro, os países-partes da CDB e do PCB têm a faculdade de dizer não a determinados produtos OVMs que considerem perigosos ou potencialmente perigosos a sua diversidade biológica, levando em consideração os efeitos à saúde. Esta parece ser a razão pela qual os países e governos que sediam as transnacionais biotecnológicas concentram-se na disputa dos conceitos desse regime internacional, de modo a inviabilizar a responsabilidade e compensação. O conceito de dano atualmente expresso no PCB já demonstra a dificuldade em se caracterizar de fato um incidente que gere danos, senão vejamos: "efeito adverso ou negativo significativo à diversidade biológica e que seja mensurável ou observável *de acordo com as bases científicas reconhecidas pela autoridade competente*, que leve em consideração qualquer outra variação humana induzida ou natural". O que é "efeito adverso" e "significativo" também

são conceitos em disputa e de dificílima verificação, e dano será aquilo que a autoridade competente de cada país disser que são as bases científicas que devem ser consideradas para mensurar o dano. Esvaziando-se o conceito de dano, desmorona-se todo o sistema de L & R (*Liability and Redress*).

Conclusões

O Brasil tem uma responsabilidade especial quanto à implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica, tendo em vista ser portador da maior biodiversidade do planeta e ao mesmo tempo vivenciar constantemente os desafios da utilização sustentável dessa biodiversidade, além de ser altamente dependente de recursos fitogenéticos exóticos para manutenção de sua produção agrícola, especialmente aquela destinada à exportação de *commodities* agrícolas, como a soja.

De outro lado os compromissos voluntários recentemente assumidos pelo país no âmbito na última Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em Copenhague, em dezembro de 2009, tem estreita relação com as posições que o Brasil adotará nas próximas Conferências da CDB.

Assumir posições de dubiedade (*double standards*) nas discussões internacionais como país megadiverso, protegendo e regulamentando as formas de acesso à diversidade silvestre e, de outro lado, contribuindo de certa maneira para fragilizar o regime de responsabilidade por danos decorrentes de movimentos transfronteiriços com OVMs, põe em risco não apenas o alcance dos objetivos da CDB, mas também o sucesso no alcance das metas para a redução da emissão de gases efeito estufa a que se comprometeu no âmbito da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. Parece-nos cada vez mais evidente a necessidade de os países signatários de ambas as convenções estabelecerem ações que relacionem os dois temas.

As estruturas institucionais estabelecidas nos últimos anos no Brasil carecem ainda de maior amplitude de participação da sociedade civil organizada nos fóruns decisórios. Tanto no que se refere ao tema da liberação comercial de organismos geneticamente modificados, como no tema de acesso aos recursos genéticos, é fundamental que as decisões tomadas pelos colegiados hoje existentes se pautem, além dos aspectos técnicos e científicos, em uma avaliação dos impactos econômicos e sociais, visto que os interesses das comunidades tradicionais e de povos indígenas são muitas vezes relegados a condição secundária. Não há razoabilidade social quando se permite o acesso aos recursos genéticos, e em especial aos conhecimentos tradicionais associados, sem que se preveja uma forma efetiva de repartição de benefícios, ou, ainda, quando se autoriza o plantio comercial de organismos geneticamente modificados, cujos riscos para a saúde humana e o meio ambiente ainda não estão delineados, ou estão baseados em dados secundários. O Conselho Nacional de Biossegurança tem papel estratégico para a incorporação destes aspectos nos fóruns de decisão técnica.

A afirmação do renomado professor Antonio Carlos Gomes da Costa, de que *"O maior patrimônio de uma nação é seu povo..."*, quando tratava dos aspectos educacionais de nosso país, é demasiado contundente para que não se possa extrapolar também para o tema aqui abordado. Ao final, o legado de conhecimento, utilização e preservação da biodiversidade que hoje se constrói para as gerações futuras, longe de ser apócrifo, estará devidamente registrado.

Referências

BRASIL. *Orientação CNBS n. 1, de 31 de julho de 2008.* Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12002.html>. Acesso em: 12 mar. 2010.

_____. *Orientação CNBS n. 2, de 31 de julho de 2008.* Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12003.html>. Acesso em: 12 mar. 2010.

FAO. *Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura.* Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; AZZONI, C. R. *Agricultura familiar:* contribuindo para a riqueza nacional. FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômica. Disponível em: <http://www.usp.br/feaecon/incs/download.php?i=8&tfile=../media/livros/file_8.pdf>. Acesso em: 23 maio 2010.

LERNER, L. *A Convenção da Diversidade Biológica – CDB:* a tutela jurídica da diversidade biológica. Dissertação. 2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT13-416-159-20080510170925.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2010.

NOVION, H. P. I. de; BAPTISTA, F. M. O certificado de procedência legal no Brasil: estado da arte da implementação da legislação. *Documentos de Investigación*, Instituto Socioambiental, v. 2, n. 5, mar. 2006. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/inst/docs/download/estudocertificadopatentes.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

ONU. *Convenção sobre Diversidade Biológica:* Preâmbulo. Disponível em: < http://www.onu-brasil.org.br/doc_cdb.php>. Acesso em: 20 mar. 2010.

SANTILLI, J. *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.* São Paulo: Peirópolis, 2009.

SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. G. de; NUNES, J. A. Introdução: Para ampliar o cânone da ciência: a diversidade epistemológica do mundo. In: SANTOS, B. de S. (Org.). *Semear outras soluções:* os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais. Rio

de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SHIVA, V. *Monoculturas da mente: perspectiva da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo: Gaia, 2003.

UNEP. *Sustaining life on Earth: how the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Apr. 2000.

UNEP. *Convention on Biological Diversity:* List of parties. Disponível em:<http://www.cbd.int/convention/parties/list/>. Acesso em: 25 maio 2010.

19 OS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGMs) PODERIAM ALIMENTAR O TERCEIRO MUNDO?[1]

Marc Dufumier

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) ainda são frequentemente considerados um dos meios mais promissores para resolver os problemas da fome e da subnutrição no Terceiro Mundo. Ao permitir aos agricultores limpar mais rápida e eficientemente suas lavouras, as variedades de soja transgênica, que portam um gene de resistência ao glifosato[2], herbicida sistêmico, não deveriam proporcionar a eles o aumento sensível dos rendimentos desta cultura? Da mesma forma, no que concerne aos cultivares de milho, para o qual foi transferido um gene que faz com que a planta contenha uma toxina que destrói diretamente as larvas de mariposas predadoras (Gênero *Pyralis*): os agricultores não disporiam assim de um meio espetacular para evitar a devastação desta larva, sem ter, daqui por diante, que recorrer a inseticidas caros e poluentes? Mas o exemplo mais frequentemente citado é o do arroz dourado (*golden rice*), no qual foi introduzido um gene de narciso amarelo que confere aos grãos uma riqueza em beta-caroteno, um precursor da vitamina A; quando se sabe da prevalência da avitaminose A em numerosos países da África e da Ásia, e dos distúrbios na visão, que atingem as populações afetadas por essa carência, não deveríamos nos regozijar de ver surgir tal arroz no futuro? Mas o que pode ser isso, exatamente, levando-se

1 Título original: "Les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) peuvent ils nourrir le Tiers-Monde?".

2 O glifosato é o princípio ativo do herbicida produzido, inicialmente, pela única transnacional Monsanto e comercializado com o nome de *Round-up*. O período de validade da patente desse herbicida, que agora está vencido, torna o glifosato um herbicida genérico. Daí deriva o interesse da transnacional em ligar contratualmente a utilização das variedades trangênicas ao emprego do *Round-up*.

em conta as condições agroecológicas e socioeconômicas em que trabalham os camponeses do Terceiro Mundo? O que proponho a seguir tende a mostrar que a questão alimentar está longe de ser tão simples e que as nações mais pobres do "sul" certamente não têm nada a esperar no tocante aos OGMs; sem dúvida, elas deveriam temer as várias consequências para o meio ambiente. Ademais, nada indica que seja pelo caminho de novos "progressos" em matéria de genética que será possível eliminar a fome e a subnutrição no Terceiro Mundo.

Quem são as vítimas da fome e da subnutrição no Terceiro Mundo?

Em princípio, recordemos alguns fatos dramáticos: dos 6,5 bilhões de seres humanos que povoam nosso planeta, ainda há 852 milhões que sofrem de fome e mais dois bilhões que são vítimas de carências nutricionais de proteínas, vitaminas ou minerais (FAO, 2003). As produções alimentares, entretanto, não fazem falta na escala do planeta: elas atingem, em média, 300 quilos de equivalentes-cereais anuais por habitante, ainda que as necessidades não excedam 200 quilogramas por pessoa e por ano. Essas disponibilidades alimentares são, porém, repartidas muito desigualmente. Quantidades crescentes de grãos, provenientes de alguns países com excedentes de cereais (Estados Unidos, União Europeia, Argentina, Austrália etc.), destinam-se a alimentar os animais domésticos, enquanto as populações menos solváveis do mundo não conseguem mais produzir cereais ou se abastecer suficientemente. A fome e a subnutrição decorrem, de fato, essencialmente, da insuficiência de renda da qual são vítimas os habitantes mais pobres do nosso planeta.

O paradoxo é que dois terços desses pobres que passam fome são camponeses. Para a maioria dos habitantes do Terceiro Mundo, esses camponeses mal possuem meios para produzir sua

própria alimentação ou para dispor de rendas monetárias que lhes seriam necessárias para adquirir alimentos suficientes nos mercados. Trata-se de camponeses sem-terra e de lavradores que não têm mais instrumentos do que suas ferramentas manuais (enxadas, foices, pás, facões, bastão de semeadura etc.). As populações urbanas, que sofrem de subnutrição nas favelas das grandes cidades, são originárias de famílias de camponeses que, mal podendo manter-se competitivas nos mercados, tiveram de vender ou ceder suas lavouras e migrar para as cidades. Menos dispersas que as famílias rurais, elas podem, certamente, esperar se beneficiar da "ajuda alimentar" das nações mais ricas. Mas sua dependência desta ajuda alimentar não é menos dramática, pois as nações ricas reduzem, com frequência, suas doações em alimentos, quando os valores dos cereais aumentam nos mercados internacionais[3].

Particularmente crucial tornou-se a situação dos países cujos camponeses não conseguem mais, nos dias de hoje, produzir os víveres em quantidade suficiente para abastecer os próprios mercados internos (África Subsaariana, África dos Grandes Lagos, Maghreb, Haiti, países andinos, Bangladesh etc.). Em condições ecológicas comumente muito difíceis, o aumento da produção agrícola foi mais lento do que o do crescimento demográfico e, muitas vezes, somente foi possível com o aumento das superfíceis cultivadas em detrimento das zonas pastorais ou florestais (regiões do Sahel, do Sudão e Golfo da Guiné, na África) e sobre encostas cada vez mais íngremes (Haiti, África dos Grandes Lagos, Andes etc.). Disso advêm, muitas vezes, sobrepastejos das últimas superfícies pastorais, uma menor cobertura vegetal dos solos e uma forte exposição dos terrenos aos agentes erosivos (DUFUMIER, 1993). O desafio consiste, então, em criar, no futuro,

3 O montante de ajuda alimentar às nações do sul evoluiu de 6 para 12 milhões de toneladas, quando o custo do trigo baixou de 175 para 120 dólares a tonelada, entre 1980 e 1987. A ajuda não cessou de declinar de 12 para 3 milhões de toneladas, quando o preço do trigo disparou de 120 para 205 dólares a tonelada, entre 1987 e 1996.

condições que permitam aos camponeses superar a pobreza e alimentar corretamente o planeta, sem, para isso, colocar o meio ambiente em perigo. É importante então que pesquisemos os meios necessários para que eles possam produzir mais, para o próprio consumo e para vender nos mercados, evitando o desaparecimento progressivo das florestas tropicais, a degradação crescente dos solos, a desertificação das regiões semiáridas, a erosão da biodiversidade, o efeito estufa etc.

Sucesso e limites da "revolução verde"

Não se pode negar os acréscimos de produção que a agricultura de alimentos obteve nos últimos anos, em vários países do Terceiro Mundo: notadamente devido ao emprego de variedades de cereais e de leguminosas com potencial genético de alto rendimento. Isso ocorreu em várias regiões do México, do Brasil, da África Austral, da Turquia, da Índia, da Coreia, da China e do Sudeste Asiático, em que foram implantadas múltiplas infraestruturas para a drenagem e a irrigação de terras cultivadas. Há alguns anos, porém, os rendimentos não aumentam nas mesmas proporções que antes e, por vezes, tendem até a abaixar, ao passo que com as novas práticas agrícolas, surgiram graves desequilíbrios ecológicos: proliferação de insetos predadores resistentes aos pesticidas; multiplicação de ervas adventícias, cujos ciclos de desenvolvimento são assemelhados aos das plantas cultivadas em excesso; esgotamento dos solos em oligoelementos; diminuição dos lençóis freáticos; salinização dos terrenos mal irrigados e insuficientemente drenados etc. A isso se adicionam a poluição frequente das águas de superfície e subterrâneas, a propagação involuntária de doenças ou de parasitas disseminados pelas águas da irrigação (esquistossomose, paludismo etc.), a exposição acentuada dos solos à erosão pluvial ou à eólica etc. (GRIFFON, 1997). Seria preciso recordar o fato de que numerosos agricultores não puderam aproveitar as novas variedades da "revolução verde"

devido à falta de meios necessários para irrigação, obtenção de fertilizantes ou para proteção contra predadores e agentes patogênicos?

As variedades ditas "melhoradas" foram selecionadas, sobretudo, com base em seu alto potencial genético de rendimento (fotossintético) por unidade de superfície; tratou-se de variedades com caule curto e folhas eretas, capazes de captar bem a luz, resistentes ao encurvamento, mas, geralmente, sensíveis ao *stress* hídrico e bastante exigente em elementos minerais. Em nome das economias de escala e de modo a rentabilizar mais rapidamente os investimentos realizados com a pesquisa, foi reservado apenas um número limitado de variedades cuja "vocação" era de se impor em todas as estações e latitudes, independentemente das características dos seus lugares de seleção original (o México, as Filipinas, a Colômbia). Os rendimentos das diversas variedades foram conduzidos em estações experimentais, de forma que as diferenças observadas entre as médias de rendimento fossem estatisticamente significativas. Dever-se-ia assegurar que as diferenças de produção observadas nos testes provenham, exatamente, das distinções entre as variedades e não de outros fatores. No entanto, o único modo de comparar as variedades, "fixadas todas as outras variáveis constantes", e de evitar as disparidades devidas aos fatores não varietais, consistia em homogeneizar o meio "por cima". É por isso que se escolheu fazer os experimentos em terrenos aluviais perfeitamente planos, profundos e bem drenados, facilmente irrigáveis e não pedregosos. Espalharam-se doses em geral muito elevadas de adubos químicos e de produtos fitossanitários.

Os cultivares inicialmente considerados como supostas "chaves mestras", na realidade puderam somente difundir-se dentro de condições perfeitamente controladas e foi preciso rapidamente realizar grandes investimentos em matéria de irrigação, drenagem, fertilização e proteção das plantações, com

o risco de endividamento grave dos camponeses em questão. Os camponeses só puderam obter os rendimentos elevados quando reproduziam as condições que haviam prevalecido nas parcelas do experimento, ao disseminar grandes quantidades de adubos químicos, inseticidas, fungicidas, herbicidas etc. O campesinato, cujos ecossistemas não se adequavam ao cultivo das variedades selecionadas em estações experimentais, e aqueles que, trabalhando em condições muito precárias, não tinham interesse em arriscar endividar-se para adquirir os novos meios de produção manufaturados quase não conseguiram lucrar com os resultados de uma pesquisa agronômica cujos critérios e condições de seleção permaneciam muito distantes de suas preocupações. Os camponeses que sofrem, hoje, de fome são aqueles que, por conta disso, foram excluídos dessa "revolução verde", e as famílias que chegaram prematuramente às favelas são, geralmente, aquelas que se endividaram tentando colocar essa "revolução" em prática.

Recordemos, enfim, que, nas regiões do Terceiro Mundo onde a revolução verde foi realizada, o cultivo de um pequeno número de variedades ditas "melhoradas" e a homogeneização das condições de produção resultantes levaram a rápidas e consideráveis perdas de biodiversidade. Mais de 60% dos arrozais do Sudeste Asiático seriam assim, atualmente, implantados com cultivares bastante aparentados (PINGALI et al., 1997), o que não deixa de apresentar alguns perigos, nos casos em que apareçam novos insetos predadores ou vetores de doenças. O uso de variedades com alto potencial de rendimento traduz-se, com frequência, por uma dependência maior dos camponeses em relação às empresas de sementes e às transnacionais da agroquímica.

Certamente, esforços foram bem desenvolvidos, mas tardiamente, com o fim de integrar a essas variedades genes de resistência ou de tolerância a certos parasitas e agentes patogênicos; menos exigentes em matéria de produtos fitossanitários, os novos cultivares não são menos exigentes de elementos minerais. Dessa

forma, houve, por exemplo, milhos híbridos cujos camponeses se viram na obrigação de recomprar as sementes todos os anos, a fim de evitar plantações muito heterogêneas e rendimentos aleatórios. O infortúnio disso é que se tentou vulgarizar tais híbridos entre os camponeses pobres, já submetidos à pressão de comerciantes usurários e, portanto, reticentes em adotar essas práticas; isto facilitou a cooptação desses camponeses já tão fragilizados pela sua situação. A mesma condição de dependência poderia, evidentemente, reproduzir-se com os cultivares derivados da transgênese, já que as multinacionais que os geraram esforçam-se para impedir os agricultores de semearem grãos originários de suas próprias colheitas[4].

Os riscos e o reduzido interesse dos OGMs para as nações do Terceiro Mundo

As empresas que desenvolvem, atualmente, os organismos geneticamente modificados são, precisamente, as multinacionais da agroquímica, que em sua origem produziam os adubos químicos e os produtos fitossanitários[5]. Assim, por exemplo, é da companhia Monsanto que provém a venda de glifosato e de sementes de variedades transgênicas resistentes a esse mesmo herbicida. Não é provável que a situação de dependência já descrita com as variedades da "revolução verde" vá desaparecer com os cultivares derivados da transgênese, uma vez que as transnacionais que os criaram se esforçam para proibir que

4 Graças ao gene patenteado sob o nome *Late embryogenesis* abondant, a empresa Monsanto esperava eliminar o poder germinativo de grãos colhidos após a semeadura de plantas transgênicas. Assim, os agricultores não poderiam semear grãos originários de suas próprias colheitas e seriam obrigados a readquirir, todos os anos, novas sementes junto à companhia transnacional. Mas devido à mobilização de muitas organizações não governamentais, a Monsanto precisou renunciar, ao menos provisoriamente, ao desenvolvimento dos OGMs munidos desse gene esterilizante, rebatizado por alguns como Terminator.

5 Uma dezena de grandes empresas controla cerca de 40% da produção de sementes certificadas, em um mercado estimado em, aproximadamente, 15 bilhões de dólares por ano em 2000 (HAMON, 2000). A quase totalidade do mercado de sementes transgênicas pertence a apenas cinco empresas transnacionais: AstraZeneca, DuPont, Monsanto, Novartis e Bayer Crop Science.

os agricultores as ressemeiem com os grãos oriundos de suas próprias colheitas. Os OGMs disponíveis, hoje em dia, não foram concebidos para os camponeses pobres e não solváveis do Terceiro Mundo, já excluídos da "revolução verde" clássica e incapazes de recomprar suas sementes a cada ciclo de plantio. Não se imagina ser possível, por exemplo, que as transnacionais possam enviar seus agentes para perseguir a multidão de camponeses espalhados pelos campos do Terceiro Mundo, como fazem atualmente seus advogados junto aos grandes produtores de cereais do Canadá.

Não se deve negar, entretanto, que as plantas resistentes aos herbicidas possam, às vezes, suscitar o interesse dos estabelecimentos agrícolas localizados nas regiões de savana, cujos campos podem ser facilmente infestados por gramíneas adventícias. A eliminação dessas plantas com ferramentas manuais constitui, geralmente, uma tarefa extremamente lenta e penosa, a ponto de representar o principal obstáculo à ampliação das superfícies cultivadas por ativo. O emprego de herbicidas pode, portanto, ser mais rentável, desde que não cause danos às plantas cultivadas. Não se pode excluir completamente uma utilização crescente dos OGMs resistentes aos herbicidas nas regiões do Terceiro Mundo menos densamente povoadas, inclusive nas condições de total ilegalidade, sem novas compras anuais de sementes. É isso que já se observa nos cerrados brasileiros, onde os gerentes de imensas plantações motomecanizadas não esperaram pela autorização do governo, nem pagaram taxa alguma às grandes companhias transnacionais para semear, clandestinamente, as suas terras com grãos de soja transgênica. Mas não haveria o risco de ver, muito rapidamente, esses OGMs tornarem-se as principais plantas adventícias de outros cultivos que entram nas rotações[6], mesmo

6 Os grandes latifundiários brasileiros praticam, hoje em dia, de bom grado, a monocultura da soja, sem procurar, particularmente, integrá-la às plantações rotativas. Mas como eles farão, quando terminar o *boom* atual da soja? Sem dúvida, deverão deslocar, outra vez, seus capitais e procurar novas terras cultiváveis, como já fizeram anteriormente as gerações que os precederam. A situação seria muito mais grave para os médios agricultores de regiões da África, no Sudão e na Guiné, onde os trabalhos consagrados à eliminação de ervas "daninhas" são, muitas vezes, consideráveis.

sem prejulgar os efeitos que poderiam aparecer devido à dispersão de polens e de uma eventual transferência dos genes para a flora espontânea? Os perigos inerentes aos fluxos intempestivos de genes, já tão denunciados nos países do norte, poderiam se revelar muito mais graves nos países do Terceiro Mundo, onde se encontra o essencial da biodiversidade e onde os camponeses são muito menos preparados para enfrentar tais riscos. Por exemplo, o que poderia ocorrer se um gene de resistência aos herbicidas, transferido para um arroz cultivado, se encontrasse em seguida disperso sobre as plantas de arroz selvagem no Sudeste Asiático[7]?

A questão parece, a princípio, estar em termos diferentes para os cultivares de milho e de algodão, nos quais se introduziram genes de "resistência" aos ataques de insetos[8], porque a presença neles de uma toxina suscetível de matar o agente devastador deveria permitir ao agricultor não precisar mais usar pesticidas. No entanto, as coisas não são assim tão simples, pois há risco de proliferação, sem concorrência alguma, de formas de insetos mais resistentes à toxina em questão; o efeito, portanto, seria a obrigação dos agricultores de utilizar outros pesticidas. Diz-se que nos países do "norte" é comum exigir que os agricultores mantenham as plantações de variedades não transgênicas em uma parte de suas terras para que sejam conservadas "zonas de refúgio" em que se pode manter um mínimo de insetos competidores dessas formas resistentes. Pode-se imaginar que tal obrigação tenha alguma chance de dar certo nas condições em que operam os camponeses de Bobo-Dioulasso, em Burkina Faso, de Sikasso, no Mali, ou de Korogho, na Costa do Marfim? Não se deveria, portanto, recordar que existem, ainda, em certos países, como o Laos, variedades de algodão cujos caules e folhas aveludados são muito pouco atacados por insetos picadores-sugadores que, pousando sobre os pelos, conseguem apenas,

7 É preciso esperar que, ante tal perigo, as multinacionais renunciem a comercializar as sementes desse arroz, como parecem, finalmente, haver renunciado, no caso do trigo.

8 Insetos picadores-sugadores, larvas furadoras de caule etc.

com muita dificuldade, perfurar os órgãos vegetativos da planta? Ninguém necessita, então, eliminar os parasitas para se prevenir contra os desgastes suscetíveis de serem ocasionados às mudas do algodeiro. Por que não se procuraria então, transferir o(s) gene(s) portador(es) dessa característica aveludada, pelas vias de hibridização clássica, com as variedades cultivadas na África Subsaariana?

Na verdade, o emprego dos OGMs de "primeira geração" no Terceiro Mundo é, sobretudo, realizado por parte de grandes unidades de produção capitalista com assalariados (Argentina, Brasil, África Austral etc.) ou de estabelecimentos familiares estreitamente enquadrados pelos serviços do Estado (China), nos quais o recurso às variedades transgênicas permite, principalmente, diminuir os custos com mão de obra sem, entretanto, ocasionar um aumento sensível do rendimento por unidade de superfície. Ele contribui para aumentar ainda mais o nível de desemprego e acelerar o ritmo do êxodo rural nos países referidos. A imensa maioria dos camponeses do Terceiro Mundo, cujos estabelecimentos são de dimensão modesta, em geral, tem interesse adicional em elevar o nível de sua produtividade por hectare e de minimizar os riscos de resultados ruins, em caso de eventuais acidentes climáticos ou fitossanitários, assegurando o pleno emprego da força de trabalho familiar disponível, cujo custo de oportunidade é, frequentemente, próximo a zero. Mesmo que os OGMs possam ajudá-los a colher quantidades de grãos superiores por unidade de superfície, eles não seriam mais vantajosos do que a possibilidade de fertilizar suas terras para compensar a perda de elementos minerais devida a sucessivas colheitas. É mister reconhecer, na realidade, que, frequentemente, a fertilidade dos solos e a sua conservação, em longo prazo, representa o principal gargalo que os agricultores mais pobres do Terceiro Mundo enfrentam.

Os OGMs chamados de "segunda geração", para os quais se planeja transferir vários genes, cuja ação combinada

deveria conferir às plantas maiores qualidades nutricionais e organolépticas ou uma resistência maior aos agentes patogênicos, ao estresse hídrico, à salinidade dos solos etc., seriam mais indicados para contribuir para a resolução do problema da fome e da subnutrição no Terceiro Mundo? Sem dúvida, não é necessário excluir, *a priori*, essa possibilidade, pois os camponeses do Terceiro Mundo estão frequentemente em busca de variedades mais rústicas e enfrentam importantes carências alimentares. O fato é que, entretanto, esses OGM são bem mais difíceis de desenvolver do que os de "primeira geração", porque as proteínas expressas pelos transgenes devem interferir com um grande número de regulações metabólicas das plantas afetadas[9]. Será preciso ainda mais alguns anos para estudar o conjunto dessas regulações e os OGMs em questão não aparecerão sem dúvida antes de dez ou quinze anos. Será conveniente reunir, em seguida, as experiências agronômicas necessárias e os trabalhos de validação junto aos agricultores, pois nada permite garantir, por exemplo, que as novas funções cumpridas pelos OGMs não se manifestarão, em primeiro lugar, mediante uma diminuição muito sensível dos rendimentos agrícolas. O período de validade das patentes, que é de vinte anos, corre o risco, então, de estar ultrapassado quando estes OGMs puderem ser liberados comercialmente. Compreende-se assim facilmente por que desses OGM de "segunda geração" interessam tão pouco às companhias privadas! (CHUPEAU et GOUYON, 2004).

Além dos OGMs, no entanto, a questão é saber segundo quais critérios deveriam ser selecionadas ou fabricadas as novas variedades destinadas aos camponeses do Terceiro Mundo. Os cientistas fazem sempre o possível para prever em quais sistemas de produção essas variedades destinadas aos camponeses podem (ou não) exprimir suas potencialidades genéticas? Com que direito os geneticistas poderiam falar de "melhoramento varietal", em absoluto, sem se interrogar, verdadeiramente, sobre a diversidade

9 À custa de quais funções poderia ser sintetizado o beta-caroteno do famoso arroz dourado? Como essa síntese poderia exigir energia e contribuir para diminuir o rendimento calórico/hectare.

das condições agroecológicas e socioeconômicas nas quais trabalham os agricultores? Há certeza de que seja a genética que limita hoje as disponibilidades alimentares das populações mais submetidas à fome e à subnutrição, a saber, aquelas que já foram excluídas da "revolução verde"?

Quais as "melhorias" para os camponeses e os consumidores do Terceiro Mundo?

Em que "melhorar" um rendimento equivaleria sempre em aumento, independentemente do custo em trabalho, em moeda e em degradação ambiental? De onde vêm esses juízos de valor, com apenas uma direção, em discursos pretensamente científicos? Pode-se apenas ficar consternado com a indigência das proposições frequentemente formuladas em excesso, em vários projetos de desenvolvimento agrícola e rural. Os exemplos de projetos em que as técnicas propostas visam simplificar, especializar e *"quimizar"* abundam, sempre adicionalmente, os sistemas de produção agrícola, ainda que o interesse dos produtores consista, em geral, na diversificação de seus sistemas de cultivo e criação e na redução de suas despesas monetárias, de modo a valorizar a força de trabalho disponível e a minimizar os riscos de resultados fracos, sem, para tanto, buscar maximizar a esperança matemática dos rendimentos. O problema dos camponeses mais pobres do planeta não é, na realidade, muitas vezes, inicialmente, poder diminuir seus custos de produção, não depender demais dos comerciantes usurários e evitar os riscos das más colheitas? (CHAMBERS, 1990).

A "rentabilidade" dos sistemas de produção agrícola é ainda habitualmente apreciada, a despeito das condições econômicas e sociais em que operam as diferentes categorias de agricultores: maior ou menor precariedade da posse fundiária, dependência em relação a comerciantes usurários, oportunidade de trabalho e de renda em outras atividades não agrícolas, maior ou menor

solidariedade no seio dos clãs ou vilarejos etc. E frequentemente continuam sendo propostas "soluções" padronizadas aos campesinatos, cujos interesses não são compreendidos, nem percebidos os "*savoir-faire*" contidos em suas tradições.

Assim, os fertilizantes químicos são ainda considerados como a panaceia. A experiência mostra, porém, que os fertilizantes minerais não deveriam ser mais propostos como a única solução para fertilizar as terras tropicais, notadamente quando sua taxa de húmus é baixa. A capacidade de trocas catiônicas dos solos parece, de fato, ser tanto mais elevada quanto o complexo argilo-húmico é importante (PIÉRI et al., 1989). Seria muito mais apropriado favorecer o recurso a formas diversas de correções orgânicas: folhas, cuja queda pode fertilizar as terras situadas sob copas de árvores e arbustos; excrementos acumulados do descanso noturno dos animais; esterco; adubos verdes etc. As matérias orgânicas disponíveis para isso dependem, é verdade, da importância da biomassa vegetal, espontânea ou cultivada, disponível nos territórios rurais: cobertura arbórea, arbustiva e herbácea das terras de percurso e capoeiras de pasto com folhagem dos quebra-ventos e percursos arbóreos mais ou menos associados às terras cultivadas, restolhos, folhas e outros resíduos de cultura etc. A fixação biológica do nitrogênio pelas bactérias heterotróficas, as *rhizobiums*, vivendo em simbiose com as leguminosas, as *Frankia*, presentes em simbiose com as casuarináceas, as algas cianofíceas livres ou simbióticas nos arrozais, não parece plenamente valorizada para a fertilização dos solos e a produção de proteínas forrageiras. Seria necessário, sem dúvida, dedicar mais atenção à valorização de numerosas leguminosas tropicais que se desenvolvem espontaneamente sobre as terras de pastejo e as terras deixadas provisoriamente em descanso e cujo papel para a forragem dos rebanhos e a fertilização dos solos pode ser muito importante (ROGER et DREYFUS, 2000).

A pesquisa das condições socioeconômicas mais favoráveis a uma gestão concertada e durável da cobertura vegetal espontânea e das matérias orgânicas, aportadas por ela, reveste-se de uma importância primordial nos dias atuais. Nas regiões do Sahel e do Sudão, na África, o papel da *Acacia albida* nos aportes de nitrogênio orgânico e na capacidade de retenção das águas pluviais nas terras aráveis dos solos ferruginosos tropicais de textura arenosa já foi demonstrada[10]: os rendimentos do milheto são mais de duas vezes superiores sob as copas das árvores do que em espaços intersticiais; mas a questão é saber como os agricultores e os criadores poderiam atualmente entrar em acordo para favorecer a multiplicação e, ao mesmo tempo, a exploração sobre os espaços que são alternativamente cultivados e submetidos aos "fundos de pasto"[11]. De maneira mais geral, deveria haver, em vários países, um interesse particular pelas condições e modalidades de exploração da biomassa vegetal espontânea por diferentes categorias de agentes econômicos envolvidos (agricultores, criadores, madeireiros etc.), assim como pelos meios de manutenção, transporte e incorporação de diversas matérias orgânicas[12]. Os camponeses mais pobres do Terceiro Mundo têm necessidades cruciais em matéria de ferramentas manuais e animais de transporte. Não conviria prestar mais atenção à criação de asnos e mulas?

A irrigação, sem dúvida, não deveria ser mais concebida como uma solução miraculosa nas regiões semiáridas. Sabe-se que foi particularmente onerosa a realização de grandes obras hidráulicas ao longo dos rios Senegal e Níger; e por não poderem

10 Essa árvore da família das leguminosas, cujas raízes profundas podem atingir os lençóis freáticos, desenvolve sua copa na estação seca e perde, em seguida, suas folhas no início da estação chuvosa; o que permite aos agricultores cultivar cereais sob a sua sombra, sem temer uma sombra excessiva. A queda das folhas contribui com volumes importantes de matéria orgânica, rica em nitrogênio, para a cobertura arável dos solos.

11 *Vaine pâture*s são chamadas as áreas de produção de pastos gratuitos, exploradas por várias comunidades

12 Assim, foi demandado, aos camponeses burundineses, cobrir de palha seus cafezais e constituir "uma composteira por casal", sem se preocupar em saber se eles dispunham de pás, ancinhos etc. (COCHET, 2001).

ser, regularmente, conservadas e completadas por pequenas instalações camponesas, as grandes infraestruturas não funcionam sempre à plena capacidade[13]. Precisa-se reconhecer que é bem mais útil e menos custoso promover, nas regiões do Sahel e do Sudão, na África, técnicas destinadas a fazer melhor uso da escassa água da chuva, limitando seu escoamento e favorecendo sua infiltração nos solos: pequenos diques com filtros, faixas herbáceas de *Andropogon gayanus*, microaçudes em que são levados diversos resíduos orgânicos etc. Ainda nesse caso, a capacidade de retenção de água nos solos parece estreitamente condicionada à gestão das matérias orgânicas e à capacidade dos camponeses de manter uma taxa de húmus nos solos suficientemente elevada.

Em suma, as vias de solução não faltam para tentar resolver os problemas de produção alimentícia na maior parte das regiões desfavorecidas; mas ainda seria preciso levar sempre em conta as condições particulares de cada uma das localidades; e parecem ser raras as regiões em que esses problemas poderiam ser resolvidos pela simples introdução de novas variedades, até mesmo transgênicas.

Reconhecer e valorizar as experiências e o "savoir-faire" do camponês

Os pesquisadores e os engenheiros agrônomos, encarregados de favorecer o desenvolvimento sustentável nos diversos países do Terceiro Mundo, são convidados a rever, completamente, sua maneira de pensar em matéria de pesquisa agronômica e de promoção de novas técnicas agrícolas; a começar por não mais pretender que a prioridade seja sempre o "melhoramento varietal" e a promoção

13 Na origem, as duas barragens de Diama e Manantali, destinados a assegurar o controle da água ao longo do rio Senegal, deveriam permitir o duplo cultivo anual de arroz, em torno de 130 mil hectares, em 1983. Porém, com os custos inerentes à construção das redes de irrigação e aos ordenamentos dos arrozais, as superfícies irrigáveis chegaram a apenas 30 mil hectares naquela época.

de organismos geneticamente modificados! Evidentemente, antes mesmo de querer pesquisar ou propor as pretendidas "melhorias", os pesquisadores e agrônomos deveriam levar mais em consideração as condições agroecológicas e socioeconômicas nas quais operam os diversos camponeses do Terceiro Mundo, inventariar os meios de que dispõem e compreender bem seus interesses. Dessa forma, abre-se mão de querer encontrar soluções do tipo panaceia para os problemas múltiplos e variados, que as diferentes categorias de agricultores enfrentam, e de reconhecer que, na imensa maioria dos casos, os camponeses deverão ser os verdadeiros inovadores. Não se poderia, simplesmente, deixar os camponeses inventarem suas próprias soluções, dar-lhes os meios e acompanhá-los nos experimentos? Os agrônomos que têm a oportunidade de viajar podem, certamente, ajudá-los a se inspirar em soluções já encontradas em outros lugares[14], porém sabe-se que nenhuma técnica pode ser reproduzida tal e qual, e supõe-se uma multiplicidade de adaptações às condições locais. A ideia é de jamais "transferir" uma técnica de um lugar para outro, mas, sim, de acompanhar os camponeses para que eles possam inventar, livremente, novas técnicas ou adaptar aquelas que já comprovaram sua eficácia em outros lugares, levando-se em conta as condições locais.

Uma coisa é certa: não são nem os agrônomos, nem os geneticistas que inventaram a agricultura. Desde o neolítico e até pouquíssimo tempo atrás, todas as inovações agrícolas foram obra dos camponeses. Durante milênios, os agricultores é que selecionaram as espécies, as raças e as variedades, pois era preciso privilegiar o desenvolvimento e apontar novas maneiras de valorizar os ecossistemas para responder às necessidades das sociedades às quais eles perteciam. Fazendo isso, os agricultores

14 Assim, as variedades de milho, cujas espigas totalmente protegidas pelas brácteas se inclinam espontaneamente para baixo na maturidade, poderiam ser úteis aos agricultores da América Central, que passam um tempo, frequentemente considerável, dobrando os caules dos pés de milho em dois, para obter os mesmos efeitos: fazer que a água da chuva não fique empoçada na extremidade da espiga e não entre na composição dos grãos.

conseguiram selecionar uma grande panóplia de cultivares adaptadas à diversidade das condições ecológicas de nosso planeta[15]. Disso resultaram formas de agriculturas particularmente adaptadas a cada uma das "localidades".

Já existem em numerosas regiões, técnicas apropriadas às diversas condições do meio e que não recorrem a adubos químicos, nem aos produtos fitossanitários. Estas consistem em associar, simultânea e sucessivamente, um grande número de espécies e de variedades em uma mesma lavoura, técnicas bastante praticadas pelas comunidades de camponeses da África e da América Latina, que permitem às plantas cultivadas interceptar bem os raios solares para as necessidades da fotossíntese e produzir calorias alimentares. Essas associações e rotações de cultivos revestem, rápida e completamente, os solos, além de protegê-los dos agentes de erosão; elas limitam a propagação de agentes patogênicos e insetos predadores e contribuem para minimizar os riscos de más colheitas em casos de acidentes climáticos[16]. A integração de leguminosas nos afolhamentos permite fixar o nitrogênio do ar para a fertilização dos solos e a síntese das proteínas. A associação estreita da criação com a agricultura facilita a utilização dos subprodutos dos cultivos nas rações animais e favorece a fertilização orgânica dos solos, graças à difusão de excrementos animais.

Parece existir, de fato, duas abordagens bem diferentes para conceber e apreender a agronomia para o bem dos camponeses do Terceiro Mundo: a primeira consiste em adaptar, tanto

15 Assim, por exemplo, são as plantações de algodão do Laos: os agricultores selecionaram, progressivamente, variedades aveludadas. O país é rico em insetos picadores-sugadores, mas daqueles que acarretam poucos danos aos algodoeiros, devido aos seus pelos, que impedem que os insetos piquem as plantas e absorvam a seiva. Essas variedades podem coabitar com os insetos picadores-sugadores, sem exigir sua destruição para sobreviverem, ao contrário dos algodoeiros transgênicos, que foram concebidos para destruir, eles mesmos, seus predadores.

16 Citemos os "jardins crioulos", multiestratos cuidadosamente fertilizados pelos dejetos animais no Haiti, os pés de café cultivados em associação com feijões e grevíleas no Burundi, a associação da cultura de cereais à criação pecuária sob os parques arborizados com *Acacia albida*, em várias regiões do Sahel e do Sudão, na África, as agroflorestas na ilha de Sumatra etc.

quanto possível, os sistemas de produção às condições ecológicas prevalentes nas diversas regiões de cultivo e de criação de animais – adaptação aos solos, aos microclimas, aos predadores, aos insetos, às ervas "daninhas" etc. O esforço consiste em fazê-lo de modo que, no seio de cada um dos ecossistemas, os agricultores consigam tirar o melhor proveito dos ciclos do carbono, do nitrogênio e dos elementos minerais, para a produção das calorias alimentares, proteínas, vitaminas, minerais, fibras têxteis, moléculas medicinais etc., das quais a sociedade mais precisa; e tudo isso com o menor custo possível. Convém, então, não destruir todas as espécies espontâneas do ambiente dos animais e das plantas domésticas. Do contrário, corre-se o risco de selecionar apenas um número limitado de raças e de variedades "padrão", de modo a ter que artificializar e homogeneizar cada vez mais, de maneira draconiana, os ambientes nos quais se pretende plantar ou criar animais.

Esta segunda concepção não é inofensiva. A monocultura pode levar a uma simplificação exagerada dos agroecossistemas, com uma só planta cultivada sem concorrente, nem predador, o que contribui para sua fragilização excessiva. Assim, o agricultor encontra-se na obrigação de aplicar até 24 emissões de inseticidas anuais sobre as plantações de algodeiros da planície litorânea do Oceano Pacífico, na América Central, devido à proliferação de formas de insetos resistentes a esses pesticidas[17]. Além disso, as passagens repetidas de tratores e de máquinas a disco contribuíram para a aceleração da erosão dos solos; tanto e tão bem que hoje não se produz mais algodão nessa região, anteriormente, muito fértil (Leonard J. 1986). Hoje, não restam mais do que vegetações herbáceas não cultivadas e campos destinados a criação bovina extensiva. Fenômenos similares são temidos em um futuro próximo nos cerrados brasileiros, onde os latifundiários se dedicam à quase

17 É uma proliferação do mesmo tipo daquela que é temida nas situações em que os agricultores de uma mesma região empregam os algodoeiros transgênicos, contendo, eles mesmos, a toxina pesticida.

monocultura de soja; certamente, estes empregam desde pouco tempo a técnica do plantio direto, graças ao emprego de poderosos herbicidas que lhes permitem destruir as plantas adventícias, mesmo sem enterrá-las. Ademais, o recurso aos cultivares geneticamente modificados facilita-lhes a tarefa. Entretanto, ao semear a soja todos os anos, na mesma época, arrisca-se a observar a multiplicação de insetos predadores e de agentes patogênicos, cujos ciclos de reprodução e de desenvolvimento são os mais diretamente sincronizados ao dessa leguminosa. Ninguém sabe o que advirá quando sua cultura não for mais rentável e a soja resistente aos herbicidas se tornar, ela mesma, uma erva "daninha".

A função dos pesquisadores em agricultura deveria ser totalmente repensada. Se levarmos em conta tudo o que pode mudar, não seria preciso tornar mais inteligível o funcionamento dos ecossistemas trabalhados pelos agricultores? Explicar, rigorosamente, como se constitui o rendimento dos cultivos sobre as parcelas camponesas, simultânea e proporcionalmente ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas cultivadas? Da mesma forma, no que se refere às produções animais, não seria preciso avaliar, em princípio, o crescimento e o desenvolvimento de cada uma das categorias animais, levando-se em conta as técnicas de condução dos rebanhos e dos sistemas de criação praticados? O mais urgente não seria compreender melhor como os diversos ecossistemas cultivados podem ser diversamente afetados pelas múltiplas intervenções agrícolas, antes mesmo de querer, eventualmente, propor normas aos agricultores? É então imperativo não mais opor o "tradicional" ao "científico", mas colocar as competências dos pesquisadores e agrônomos a serviço do acompanhamento atento dos itinerários técnicos e de uma avaliação rigorosa de seus resultados, enquanto os camponeses levam a cabo seus próprios experimentos; e isso sem prejulgar o que será "melhor" para eles!

Levar em conta a diversidade das condições econômicas e sociais

Precisamos reconhecer que nem todos os camponeses praticam a agricultura nas mesmas condições e que seu trabalho não se limita somente à condução de uma plantação ou de um rebanho, mas consiste, sobretudo, no ordenamento racionalizado de ecossistemas complexos. O desafio é fazer de tudo para que os cientistas, especializados em genética, ciências do solo, nutrição animal, defesa e proteção vegetal etc., sejam capazes de ter uma visão global dos ecossistemas e das sociedades camponeses para as quais eles pretendem trabalhar. Sem dúvida, conviria assim concentrar as pesquisas na definição de modelos destinados a estimar quais podem ser as consequências ecológicas, econômicas e sociais e as novas técnicas praticadas, quando as condições operacionais forem transformadas.

Os camponeses que trabalham por conta própria e desejam legar suas terras a seus filhos mostram-se, em geral, interessados em produzir e ganhar rendas razoáveis, preservando as potencialidades produtivas de seu ambiente. O drama, entretanto, é que muitos ainda são os camponeses do Terceiro Mundo que não conseguem ter acesso aos meios de produção que lhes são necessários para praticar os sistemas de produção agrícola que lhes proporcionariam produtividade, rentabilidade e respeito aos equilíbrios ecológicos. Nas regiões onde predominam grandes desigualdades fundiárias (América Latina, África Austral, Maghreb, Sul da Ásia etc.), os camponeses, que dispõem apenas de lotes minúsculos, não conseguem produzir mais do que necessitam para alimentar suas famílias e precisam a trabalhar como assalariados, para obter sua renda monetária, sem, todavia, ganhar o suficiente para ter acesso a adubos animais ou comprar os adubos que lhes permitiriam manter ou aprimorar a fertilidade de suas terras.

Já os gerentes de grandes empreendimentos capitalistas, ao contrário, necessitam amortizar, assim que possível, seus

investimentos em equipamentos e infraestrutura, e visam implantar sistemas bem mais especializados, simplificando seus afolhamentos ao extremo, com o risco de fragilizar gravemente os ecossistemas. O meio natural é, geralmente, a última das preocupações das grandes empresas agrícolas, que não hesitam em transferir seus investimentos quando os desequilíbrios ecológicos não lhes permitem mais obter a taxa de lucro ao menos igual àquelas que eles podem esperar obter em outros lugares. As poluições químicas e os desequilíbrios ecológicos, engendrados pelas aplicações repetidas de produtos fitossanitários nos grandes bananais da América Central, por exemplo, obrigaram as companhias multinacionais a transferir várias de suas plantações de um país ao outro: Guatemala, Panamá, Honduras, Costa Rica etc. Restam, nos locais, apenas os ecossistemas poluídos e trabalhadores agrícolas desempregados.

A história mostra que, muitas vezes, é nos estabelecimentos rurais familiares, de tamanho médio, que se observam os sistemas de produção agrícola mais diversificados, com diversos sistemas de cultivo e de criação relativamente complementares do ponto de vista dos calendários de produção e utilização dos subprodutos: resíduos de cultivos, dejetos animais etc. Concebidos para otimizar o emprego da mão de obra familiar, sem períodos ociosos, nem picos de trabalho, esses sistemas de policultura-criação são também os que permitem reciclar melhor a matéria orgânica, manter a taxa de húmus nos solos e praticar rotações de culturas, impedindo a proliferação descontrolada de "ervas adventícias" e de insetos parasitas, sem consumo exagerado de produtos fitossanitários. Isso não significa, evidentemente, que seja possível elevar mais os rendimentos por unidade de superfície. Porém, os agricultores normalmente não estão dispostos a fazer novos investimentos com rentabilidade postergada, a não ser que estejam certos de que podem se beneficiar das vantagens ou transmiti-las aos seus descendentes. A segurança das modalidades de posse fundiária é, portanto, frequentemente, uma condição

necessária à implantação de sistemas de produção sustentáveis; mas isso não significa que seja sempre necessário promover a propriedade privada exclusivamente, com títulos em "boa e devida forma"[18].

Ainda que disponham de terras em quantidades suficientes, os camponeses do Terceiro Mundo, cujas ferramentas ainda são manuais ou movidas a tração animal, não conseguem resistir à concorrência dos produtores agrícolas dos países industrializados, cujos sistemas de produção já são fortemente mecanizados, motorizados e "*quimizados*". A isso se agrega o fato de que as grandes potências na produção de cereais (Estados Unidos e União Europeia) subsidiam suas exportações agrícolas e alimentícias para conquistar novos mercados! Sem proteção alguma de sua produção alimentar, os camponeses do Terceiro Mundo estão condenados à miséria e não podem mais cuidar corretamente de suas terras. O problema da fome e da subnutrição no Terceiro Mundo não poderá ser resolvido, de fato, sem que algumas condições socioeconômicas sejam reunidas, entre as quais: o direito das nações do "sul" de proteger suas agriculturas produtoras de alimentos da importação de alimentos provenientes dos países industrializados e o acesso dos agricultores aos meios que lhes permitam realizar, por si próprios, os experimentos agronômicos nas suas plantações e nos seus rebanhos. Os obstáculos ao desenvolvimento agrícola sustentável provêm, portanto, no essencial, de estruturas agrárias injustas, legislações fundiárias inadequadas e condições desiguais de concorrência entre agricultores nos mercados agrícolas e alimentares.

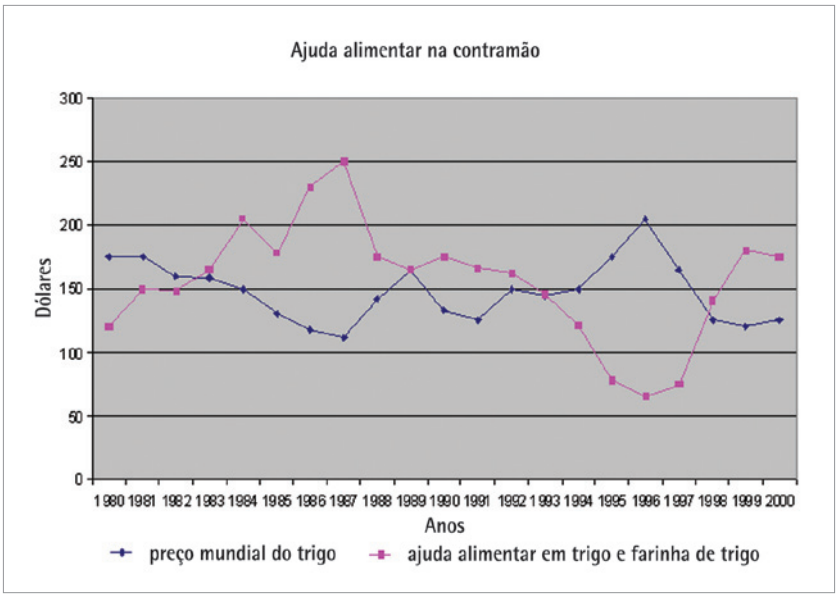
18 Assim, a propagação das *Acacia albida* na África (regiões do Sahel e do Sudão) supõe que seja mantida, com frequência, a prática do fundo de pasto em campos cultivados, após a colheita. Isto supõe que não se cerquem as terras definitivamente. Porém, para que se evite a sobrepastagem prematura das árvores jovens, outras formas de assumir custos temporários podem ser, às vezes, vislumbradas. As modalidades de propriedade fundiária a promover devem resultar de um amplo consenso entre as diversas categorias sociais envolvidas: agricultores, criadores mais ou menos nômades, madeireiros etc.

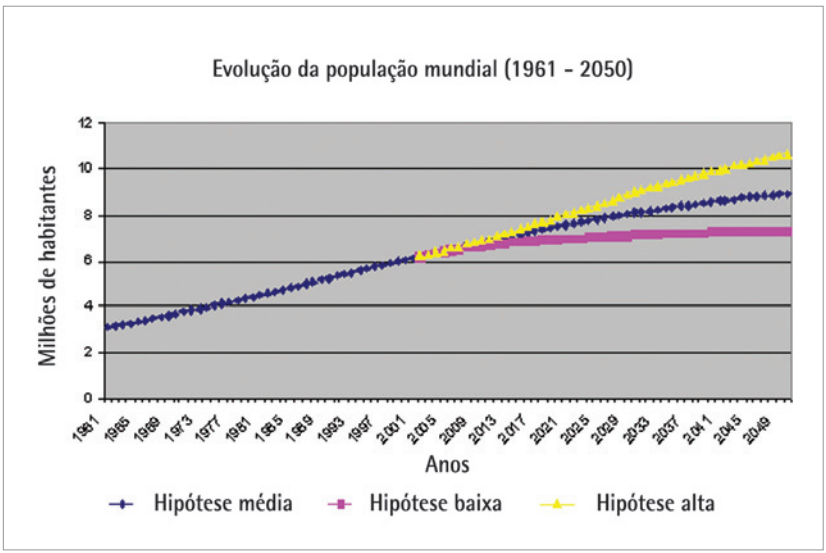
Seria interessante que os pesquisadores em agronomia trabalhassem, em conjunto, com seus colegas das ciências sociais, para evidenciar os fundamentos agroecológicos e socioeconômicos dos sistemas de produção praticados atualmente pelas diversas categorias de agricultores e para identificar as condições nas quais seria possível tirar o melhor proveito dos ciclos da água, do carbono, do nitrogênio e dos elementos minerais, para a produção de calorias alimentares, proteínas, vitaminas, minerais, fibras têxteis, moléculas medicinais e outros componentes de que a sociedade precisa; isso com os menores custos em trabalho e insumos manufaturados, por meio da adaptação dos seus sistemas de cultivo e de criação de rebanhos às condições ecológicas locais, sem fragilizar o meio ambiente.

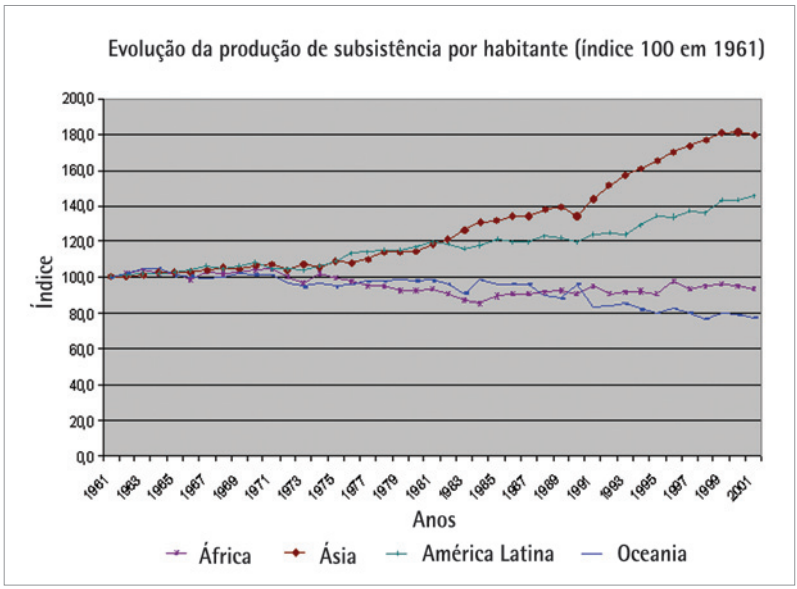
Subalimentação e pobreza extrema no Terceiro Mundo

Região	População subalimentada (milhões)	Evolução da proporção de pessoas subalimentadas na população total (%)			Prevalência da subalimentação (%)	Prevalência da pobreza extrema (%)
	1996-1998	1978-1981	1990-1992	1996-1998	1997-1999	1998
Leste da Ásia	155,0	29	16	12	9,7	15,3
Sul da Ásia	294,2	38	27	23	23,6	40,0
África Subsaariana	185,9	38	35	34	27,8	46,3
Oriente Médio e Norte da África	35,9	9	8	10	7,7	2,0
América Latina e Caribe	54,9	13	13	13	10,6	15,6
Total dos países em desenvolvimento	79,9	29	21	18	15,0	24,0

Fontes: FAO, 2001; CHEN et RAVALLION, 2000.


Ajuda alimentar na contramão
Dólares
300
250
200
150
100
50
0
1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
Anos
preço mundial do trigo
ajuda alimentar em trigo e farinha de trigo


Evolução da população mundial (1961 - 2050)
Milhões de habitantes
12
10
8
6
4
2
0
1961 1965 1969 1973 1977 1981 1985 1989 1993 1997 2001 2005 2009 2013 2017 2021 2025 2029 2033 2037 2041 2045 2049
Anos
Hipótese média
Hipótese baixa
Hipótese alta



Referências

CHAMBERS, R. *Développement rural:* la pauvreté cachée. Paris: Karthala – CTA, 1990

CHUPEAU, Y.; GOUYON, P.-H. Les OGM, graines de réflexion. *La Recherche*, Paris, n. 371, 2004.

COCHET, H. *Crises et révolutions agricoles au Burundi.* Paris: INAPG – Karthala, 2001.

DUFUMIER, M. Agriculture, écologie et développement. *Revue Tiers-Monde*, Paris, n. 134, t. 34, 1993.

FAO. *La situation de l'alimentation et de l'agriculture*. Rome, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2003.

GRIFFON, M. Les problèmes alimentaires dans le monde. Optimisme ou nouvelles inquiétudes? Vers une nouvelle révolution verte. *Les cahiers français*, Paris, n. 278, 1997.

HAMON, S. Biodiversité, biotechnologies et agriculture durable sont-elles compatibles? In: *Sécurité alimentaire et développement durable*. Actes du colloque de la Fondation Singer-Polignac. Paris: Tec & Doc, 2000.

LEONARD, J. *Recursos naturales y desarollo económico en América Central*. San José de Costa Rica: IIED,1986.

PIERI, C. et al. *Fertilité des terres de savanes:* bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara. Paris: Centre de Coopération Internationale en recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et Ministère de la coopération et du développement, 1989.

PINGALI, P. L.; HOSSAIN, M.; GERPACIO, R. V. *Asian rice bowls:* the returning crisis? New York: International Rice Research Institute (IRRI) – Cab International, 1997.

ROCHETTE, R. M. et al. *Le sahel en lutte contre la désertification:* leçons d'expériences. Paris: Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse au sahel, 1989.

ROGER, P.; DREYFUS, B. Contribution des biotechnologies à la sécurité alimentaire: le cas des biofertilisants microbiens. In: *Sécurité alimentaire et développement durable.* Actes du colloque de la Fondation Singer-Polignac. Paris: Tec & Doc, 2000.

20 OGM: AS EMPRESAS COLHEM OS DIVIDENDOS DA FOME[1]

Christophe Noisette

Todos os anos, o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicativos Agrobiotecnológicos (ISAAA)[2], organização que promove biotecnologias vegetais, faz a síntese das superfícies cultivadas com plantas geneticamente modificadas e, por meio de cálculos enigmáticos, estimativas e extrapolações, demonstra os benefícios trazidos pelos OGMs ao meio ambiente e às economias dos países pobres. Os dados publicados pelos Amigos da Terra permitem relativizar essas conclusões. Para essa ONG, os reais beneficiários das plantas geneticamente modificadas são as empresas que desenvolvem as sementes.

O ISAAA anuncia que, em 2008, "13,3 milhões de agricultores, de 25 países, cultivaram 125 milhões de hectares de culturas biotecnológicas", representando um aumento anual de 9,6%. Nota-se já uma desaceleração no aumento das superfícies. É o primeiro crescimento abaixo de 10%, após os anos 2000. Apesar disso, o ISAAA salienta que se trata do sexto maior incremento dos últimos 13 anos (de fato, após decifração de uma "progressão média"). O que importa para o ISAAA: esse termo "maior" transmite a ideia de que é muito e acelerado.

Mais absurdo ainda: o ISAAA, como em todos os anos, *acumula* as superfícies cultivadas com plantas geneticamente modificadas (PGMs). Assim, há três anos, em 2006, o ISAAA comemorava que o primeiro bilhão de acres (equivalentes a

1 Artigo original "OGM: Les entreprises engrangent les dividendes de la faim", publicado no Boletim Inf'OGM, n. 97, p. 2, mar./abr. 2009.

2 <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/default.html>.

cerca de 500 milhões de hectares) cultivados com PGMs havia sido atingido. Esse número era a soma das superfícies cultivadas com PGMs desde 1996. Este ano, o ISAAA reitera e anuncia que o segundo bilhão de acres (um bilhão de hectares) foi atingido.

Um contínuo há mais de dez anos

Como esperado, os Estados Unidos representam, sozinhos, 50% das plantações transgênicas mundiais e, somados à Argentina, Brasil e Canadá, acumulam 86% das plantações transgênicas. O dado não foi absolutamente modificado. Nos 25 países em que o ISAAA opera, onze apenas representam, juntos, 100 mil hectares, ou seja, 0,08% das superfícies transgênicas.

Ainda conforme o esperado, a soja geneticamente modificada é majoritária: ela cobre mais de quarenta milhões de hectares na América Latina, isto é, aproximadamente um terço das superfícies geneticamente modificadas do mundo, para somente uma cultura, em um único continente.

Em 2008, o conjunto de países produtores de OGM incorporou a Bolívia, Burkina Faso e o Egito.

O ISAAA manipula a realidade europeia

O ISAAA comemora o sucesso na Europa e anuncia um acréscimo de 21% em 2008 e 50,6% em quatro anos. Essa argumentação, porém, é um artifício escandaloso. Na verdade, por um lado, o ISAAA excluiu a Romênia dos seus cálculos em 2004 e 2005, quando aquele país cultivava, respectivamente, 110.000 ha e 90.000 ha de soja geneticamente modificada, sob o pretexto de que não fazia parte da União Europeia (UE). Foi sua entrada na UE, entretanto, que obrigou a Romênia a abandonar o cultivo de soja transgênica. E, por outro lado, o ISAAA ignorou a França, em 2007, quando plantava cerca de 22.000 ha. O ISAAA anunciou 88.673

ha em 2007, enquanto, de fato, deveria ter contado 109.650 ha. Assim, se esses dados forem incorporados, a queda é de 35% em quatro anos e de 2% entre 2007 e 2008. Finalmente, apenas 0,21% das terras agrícolas europeias são cultivadas com as Plantas Geneticamente Modificadas.

As empresas se saem bem

Para os Amigos da Terra[3], os reais beneficiários dos OGMs são as empresas que os comercializam. Eles fazem um paralelo entre várias curvas: a do aumento do preço das sementes (mais de 50% para a soja, entre 2006 e 2008), a do preço dos herbicidas (mais de 134% do preço do *Roundup* nos Estados Unidos, nos últimos dois anos) e a da saúde financeira das empresas (os economistas estimam que a Monsanto tenha seus lucros aumentados em 74% entre 2007 e 2010).

Na realidade, um fator une essas curvas: o aumento das superfícies cultivadas com variedades resistentes a um ou mais herbicidas e seu corolário e o aumento da utilização do *Roundup*. Entre 1994 e 2005, data da chegada da soja RR, a quantidade de *Roundup* usado nas plantações de soja foi multiplicada em 15 vezes e esse *aumento* só foi compensado por uma *redução* dos outros herbicidas nos cinco primeiros anos de cultivo da soja geneticamente modificada.

Apesar disso, esse fenômeno tende a perdurar. A estratégia comercial da Monsanto e similares consiste em inserir no mercado prioritariamente variedades que possuam, também, a resistência a um herbicida. A ela agrega-se um fenômeno biológico: a resistência das plantas adventícias aos herbicidas, o que se torna um problema maior nos Estados Unidos. Assim, as novas variedades permitem utilizar doses mais fortes de herbicidas e toleram um espectro mais amplo de herbicidas (até oito diferentes), permitindo, assim,

3 <http://www.foeeurope.org/GMOs/Who_Benefits/Ex_Summary_Feb08.pdf>.

"lutar" contra essas plantas adventícias resistentes.

A natureza do relatório do ISAAA, esclarecida pelas nossas análises e os dados dos Amigos da Terra, torna-se evidente: trata-se de um exercício de empilhar dados, disparates e não verificáveis, cujo objetivo não é conhecer a realidade dos OGMs, mas a sua promoção.

ISAAA: conclusões contestáveis

O argumento da fome no mundo é uma bandeira inatacável: reiterando seu "credo", o ISAAA afirma que "as plantas biotecnológicas podem oferecer duas contribuições importantes à segurança alimentar mundial", por meio do aumento da produtividade e da redução dos custos de produção.

Por outro lado, esse relatório se esquece de assinalar que a fome não diminui na Argentina, país que consagra o essencial de suas terras à soja RR, há mais de dez anos.

O relatório, sempre de uma lógica de dados acumulados, anuncia que as PGMs contribuíram para o crescimento da oferta e do acesso aos alimentos, ao aumentar a produção em 141 milhões de toneladas, entre 1996 e 2007. Esse número, jamais detalhado no relatório, parece uma abstração. A produção de soja RR destinada, em grande maioria, à alimentação do gado, certamente aumentou de modo exponencial, com a elevação do consumo de carnes no plano mundial (na China, na Índia etc.) e a proibição concomitante das farinhas animais na União Europeia (a partir do caso da "vaca louca"). A quantidade de alimentos disponível, entretanto, não aumentou. A produção de carne nos países desenvolvidos continua com excedentes, acarretando consequências dramáticas em certos países do sul, vítimas das importações a preços reduzidos.

Da mesma forma, para tomar um último exemplo, o ISAAA comemora o número de agricultores indianos que adotaram o

algodão Bt (cerca de cinco milhões, conforme o relatório, que cultivam 7,6 milhões de hectares). No entanto, os adeptos das biotecnologias, quando se evoca os maus resultados do algodão geneticamente modificado na Índia, afirmam que o contrabando, as variedades mistas, as falsas sementes Bt etc. implicam que, ao final, poucos agricultores indianos cultivam sementes geneticamente modificadas certificadas. Esses agricultores, porém, são, quando muito, mencionados no relatório anual. Dois pesos e duas medidas?

21 A CONFERÊNCIA DOS CIDADÃOS: UMA FERRAMENTA PRECIOSA PARA A DEMOCRACIA[1]

Jacques Testart

Verdadeiras ilusões democráticas são frequentemente agitadas pelo poder público, para resolver as contradições existentes entre os projetos que ele quer impor e as escolhas da sociedade, particularmente em relação às inovações tecnológicas. Assim, seja para o cultivo de plantas transgênicas, o traçado de uma rodovia, a implantação de um incinerador, a escamoteação do lixo nuclear, a disseminação dos produtos nanotecnológicos etc., o governo promete "informar" o público e "consultá-lo". Não somente esses encaminhamentos são feitos quase sempre depois que as decisões foram tomadas, mas também têm pouco da "participação" prometida. Eles utilizam argumentos de autoridade (a palavra única dos "especialistas"), ignoram a contradição e a pluralidade das análises provenientes de conhecimentos não técnicos. Os políticos eleitos, com informações incompletas, apenas fazem eco às preocupações apresentadas pelos grupos de interesse.

Porém, nos momentos em que as incertezas sobre o interesse e as consequências das tecnologias forem importantes, o que é cada vez mais frequente, as autoridades deveriam coletar e discutir os pontos de vista dos cidadãos comuns, além do círculo de expertos estatutários. Certamente, para que seja argumentada, a opinião dos cidadãos deve nutrir-se das informações mais completas dentro do possível. Por esta razão é necessário definir uma metodologia que permita recolher as opiniões dos cidadãos

1 Artigo original "La conférence de citoyens: un outil précieux pour la démocratie", publicado na revista *La Grande Relève*, n. 1093, dez. 2008.

"ingênuos" (não especificamente implicados na controvérsia), mas bem esclarecidos, graças às informações completas e contraditórias. As bases para tal procedimento foram propostas há 20 anos pela Dinamarca, com o nome de "conferência de cidadãos" (CdC), mas, apesar de muitas dezenas de CdCs realizadas em vários países, a metodologia continua empírica e sujeita a grandes variações. Contudo, a credibilidade das CdCs exige que regras claras garantam a sua objetividade e pertinência. Só assim seria possível conseguir que os parlamentares levem em consideração os resultados das CdCs, no momento de votar as leis e regulamentos.

A conferência de cidadãos combina uma formação prévia (em que os cidadãos estudam) com uma intervenção ativa (em que os cidadãos interrogam) e um posicionamento coletivo (em que os cidadãos discutem entre si e opinam). O preço a pagar por esse exercício democrático é o de restringi-lo a um pequeno número de pessoas, em vez de consultar a população inteira. Composta por pessoas voluntárias, mas após sorteio de uma lista eleitoral, a CdC surge nos dias de hoje e, depois de numerosas experiências mundiais, como capaz de produzir pareceres preciosos para o uso dos tomadores de decisão, bem como de outros cidadãos. Com efeito, que contribuição seria mais preciosa para todos, sem dúvida alguma, do que as análises produzidas por alguns que são absolutamente seus semelhantes? E que melhor garantia contra o isolamento na função, do que um grupo de cidadãos renovado a cada consulta? Os observadores das conferências de cidadãos surpreendem-se com a capacidade de pessoas comuns deliberarem sobre assuntos complexos, afastando-se de questões somente locais e imediatas, para propor soluções em geral ignoradas pelos especialistas, e raramente ouvidas nas instâncias políticas. Estamos longe da hipótese de um "público irracional", que seria incapaz de apreciar os efeitos reais da tecnociência... Assim, pode-se, no tempo de um "ensaio de humanidade", transformar em cidadão responsável o "indivíduo alienado" que se manifesta em nós a cada dia. Ao providenciar que elas sejam transmitidas nos

meios de comunicação, esses procedimentos aprimoram também a competência de toda a população e podem reestabelecer a confiança diante dos cientistas e de suas propostas... Como fazer a adoção desses procedimentos na ordem jurídica e política, para que os dirigentes, mais bem informados dos desafios das tecnologias e das expectativas da população, possam levar em conta essas recomendações?

De acordo com a iniciativa da Fundação Ciências Cidadãs (FSC), uma metodologia precisa foi elaborada para que pessoas comuns possam fornecer opiniões esclarecidas, permitindo aos políticos eleitos avaliar criteriosamente uma inovação antes de promover o seu uso. A princípio, analisamos experiências internacionais de CdC, depois definimos condições para que os cidadãos comuns elaborem livremente uma posição bem informada e representativa do interesse comum. É para romper com a ambiguidade de procedimentos variados se autotitulando "conferência de cidadãos" que adotamos a denominação "convenção de cidadãos", para a qual propomos hoje um projeto legislativo (disponível em: <http://www.sciencescitoyennes.org>). De acordo com esse projeto de lei (em versão muito resumida aqui), a seleção de uma quinzena de cidadãos, leigos em relação ao assunto em deliberação e desprovidos de conflitos de interesses, é efetuada ao acaso, porém de modo a assegurar grande diversidade (sexo, idade, categoria socioprofissional, região de origem, sensibilidade política...). A objetividade do procedimento é buscada por essa amostragem, por uma formação assegurada livre de qualquer influência (anonimato dos cidadãos) e pelo consenso obtido sobre o programa de formação, o qual é, portanto, criado no seio de um comitê de direção, rico em opiniões diversas.

Para assegurar o respeito ao procedimento, um comitê de organização vinculado ao Conselho Econômico e Social ou ao Parlamento lança um edital para a organização material da Convenção, nomeia o comitê de direção e publica os registros

dos atores apresentados por toda pessoa física ou jurídica. O comitê de direção compreende especialistas na questão proposta, representando o pluralismo das opiniões sobre a questão debatida e toma decisões por consenso. Ele elabora o programa de formação dos cidadãos, recebe os cadernos-registro dos atores e distribui uma documentação, incluindo as posições contraditórias nessa controvérsia. A primeira sessão de formação apresenta aos cidadãos os conhecimentos disponíveis, do modo mais neutro possível. Em seguida, uma segunda sessão apresenta a questão em termos de aspectos contraditórios. Um facilitador, psicossociólogo convocado pelo comitê, que é o único interlocutor permanente do grupo, assegura a ligação entre os cidadãos e o comitê de direção, sem intervir no objeto do debate. Após essa formação, os cidadãos decidem o conteúdo de um debate público que eles conduzirão, a fim de complementar seu conhecimento (eles mesmos decidem as perguntas a postular e as pessoas a interrogar). Finalmente, eles deliberam para estabelecer suas recomendações, seja por consenso, seja redigindo as opiniões dissidentes. Todo o procedimento deve ser filmado, exceto os momentos de deliberação, e as gravações são acessíveis ao público. Ademais, toda convenção de cidadãos é objeto de uma avaliação por dois especialistas designados pelo comitê de organização.

A fim de abandonar as ilusões democráticas, para atingir uma verdadeira participação, as recomendações da CdC devem ser objeto de um debate parlamentar, com voto de uma resolução, em que toda divergência dos parlamentares em relação às recomendações dos cidadãos deverá ser justificada. Pois a democracia participativa não pode tornar-se crível aos olhos dos cidadãos, a não ser que os políticos eleitos levem em conta as opiniões emitidas. É somente à custa da racionalização, porém, que o procedimento pode ganhar credibilidade, condição necessária à sua consideração política. Assim, seria possível fazer as instituições funcionarem melhor proporcionando aos

representantes políticos um instrumento para apreciarem todas as facetas de uma inovação, antes de promoverem o seu uso.

Duas extensões desse modelo seriam possíveis, de modo ulterior. Poder-se-ia ter simultaneamente várias convenções de cidadãos sobre o mesmo tema (por exemplo, com um comitê de direção em cada país participante) e verificar assim a convergência de desejos dos cidadãos do mundo, convergência que se pode supor superior àquela dos seus respectivos políticos responsáveis... A outra extensão seria temática, ampliando o recurso a esses procedimentos fora das controvérsias tecnológicas, para incluir temas éticos ou mesmo políticos. Uma verdadeira revolução das práticas está em jogo, com essa fórmula para democratizar as decisões dos políticos eleitos. A atualidade, contudo, é de passar a primeira etapa dessa utopia fazendo incluir as CdCs na Constituição, condição para garantir que as levem em conta... E, então, convencer os parlamentares que, ante a complexidade crescente das avaliações, eles não podem satisfazer-se com opiniões de especialistas, muitas vezes tendenciosas e pouco adequadas aos interesses das populações. Estamos nesta etapa, e devemos revelar o pouco interesse dos parlamentares, à exceção do grupo bastante minoritário dos Verdes.

PARTE II

Atores sociais: resistência e cidadania

22 PEQUENOS AGRICULTORES E MARGINALIZADOS RURAIS EXPRESSAM-SE SOBRE A AGRICULTURA E OS OGMs[1]

Michel Pimbert, Tom Wakeford e Periyapatna V. Satheesh

Na Índia, na África e na América do Sul, experiências de democracia deliberativa permitem que marginalizados rurais – pequenos agricultores, agricultores sem-terra, operários agrícolas e pequenos artesãos e consumidores – deem seu ponto de vista sobre o futuro da agricultura e sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs). Este artigo descreve quatro dessas experiências. Todas convergem para a rejeição dos OGMs atualmente no mercado.

Há cerca de um quarto de século, diversos métodos participativos são testados para democratizar a tomada de decisão pública. Esses métodos incluem os conselhos comunitários, os juizados populares, as conferências de consenso (chamadas Conferências de Cidadãos, na França e na Bélgica, e Fórum Público, na Suíça), as oficinas de trabalho sobre os cenários e a avaliação rural participativa. Elas visam dar às pessoas o poder de deixar sua situação de receptores passivos das políticas de desenvolvimento ou de usuários de tecnologias que lhes são impostas, para se tornarem ativas na concepção e na elaboração das políticas e tecnologias que afetam suas vidas.

Este artigo descreve como certos métodos permitiram que pequenos agricultores familiares avaliassem as vantagens e os inconvenientes da utilização de Organismos Geneticamente Modificados na agricultura de subsistência na Índia.

1 Artigo original: PIMBERT et al. Des petits paysans et des marginaux ruraux s'expriment sur les OGM. *La Revue Durable* [A Revista Sustentável], n. 6, p. 34-39, 2003.

Um júri de cidadãos sobre os Organismos Geneticamente Modificados em Karnataka

A organização não governamental (ONG) ActionAid formou um júri de cidadãos em uma pequena propriedade de um vilarejo no distrito de Chitradurga, em Karnataka, no sul da Índia, em março de 2000. Uma grande parcela dos agricultores marginalizados e sem-terra vive nessa região de terras secas. Cientes de que a introdução dos OGMs afetaria, em primeiro lugar, a vida dos pequenos agricultores, o júri era composto por quatorze deles: seis homens e oito mulheres, representativos da variedade de tradições agrícolas, dos níveis de renda e dos grupos sociais de cada região. Durante quatro dias, os quatorze membros do júri ouviram os "testemunhos de especialistas" que falavam dos méritos e dos limites dos OGMs. No centro das discussões, o objetivo era abordar o possível papel que os OGM poderiam desempenhar, no futuro, para reduzir a pobreza rural e promover uma agricultura sustentável.

Observadores, entre os quais os representantes de instituições científicas da empresa multinacional Monsanto, de ONGs que trabalham com desenvolvimento, de sindicatos agrícolas e agências governamentais, garantiram o bom andamento do evento. Para assegurar completa transparência, as deliberações foram filmadas e estão à disposição.

Não aos OGMs

O júri emitiu seu veredicto sob a forma de uma resposta à questão: Você vai semear seus campos com a nova semente comercial (ou seja, OGM) que o departamento indiano de biotecnologias e a Monsanto propõem? Resultado dos votos secretos: 4 a favor; 9 contra; e um voto nulo.

Essa rejeição das sementes geneticamente modificadas não

está limitada a uma simples resposta negativa. No veredicto, o júri agregou uma lista de recomendações que sugere ao governo e às empresas transnacionais, como condição para uma aceitação melhor de suas sementes:

- Que as novas sementes não deveriam causar dano aos micróbios e aos insetos benéficos. Elas não deveriam afetar as populações animais e os outros componentes do meio ambiente.

- A disseminação legal dessas sementes só deveria ocorrer após cinco a dez anos de testes extensivos em plantações, envolvendo os agricultores na avaliação da produtividade, da segurança, dos efeitos sobre o meio ambiente e de outros aspectos.

- As novas sementes não deveriam impedir a plantação seguinte, nas mesmas terras ou em plantações nas terras vizinhas.

- A tecnologia deveria ser facilmente adaptável.

Uma parte do júri estimou que não se devem utilizar essas tecnologias que são intrinsecamente nocivas ao meio ambiente e propensas a destruir a biodiversidade. Outros julgaram as culturas geneticamente modificadas como satisfatórias, desde que sua utilização não se fizesse com culturas alimentares.

O júri expressou prudência na relação com as empresas multinacionais e com as biotecnologias.

- Uma parte do júri temia qualquer contato com as multinacionais, associando seus propósitos aos da Organização Mundial do Comércio (OMC) e às patentes. Esses membros estimaram que as poderosas multinacionais, que desenvolvem suas sementes em condições laboratoriais, poderiam acabar controlando as sementes e, por isso, a soberania dos agricultores.

- Se as sementes falham por alguma razão, seja devido à tecnologia ou às condições meteorológicas, as multinacionais devem não somente compensar as perdas, mas também comprar toda a colheita, pelo dobro do preço.

Um júri popular sobre o futuro da alimentação e os OGMs em Andhra Pradesh

Em junho e julho de 2001, cinco entidades – o Instituto Internacional pelo Meio Ambiente e pelo Desenvolvimento[2], de Londres, Reino Unido; o Instituto de Estudo do Desenvolvimento[3], de Andhra Pradesh, Índia; a Coalizão pela Defesa da Diversidade; a Universidade de Hyderabad e o Plano Estratégico de Ação Nacional para a Biodiversidade da Índia (NBSAP) – organizaram e deram suporte a um *Prajateerpu* – "o veredicto popular" sobre o futuro da alimentação e da agricultura, em Andhra Pradesh. Trata-se de um júri de cidadãos, a partir da contribuição do método das oficinas de trabalho sobre os cenários.

Essa experiência encontrou sua justificativa fundamental no fato de que o Estado de Andhra Pradesh, no sul da Índia, estava revendo seu modo de considerar a agricultura, sua utilização da terra e seu mercado agrícola. Além de abordar a alimentação e a agricultura, o governo desse estado desenvolveu sua "Visão 2020", cujo objetivo é transformar todos os setores da vida social, ambiental e econômica. Agências externas de desenvolvimento – o Banco Mundial e a Agência Britânica de Cooperação, que são os principais doadores – apoiam esse esforço.

Nesse estado de 80 milhões de pessoas, cerca de 70% da população trabalha na agricultura. Mais de 80% são de pequenos agricultores excluídos e sem-terra. A "Visão 2020" propõe transformações fundamentais e profundas no sistema de produção alimentar, ainda que os pequenos agricultores e trabalhadores rurais estejam pouco incluídos na elaboração dessa política pública. Nesse contexto, as cinco organizações realizaram o *Prajateerpu* para encorajar o debate público sobre as opções de política pública e sobre o futuro da agricultura e da alimentação em Andhra Pradesh. Essa experiência foi concebida como um

2 Institut International pour l'Environnement et le Développement (IIED) [Nota do Tradutor].
3 Institut d'Étude du Développement (IDS) [Nota do Tradutor].

meio de permitir àqueles afetados pela "Visão 2020" de darem sua própria opinião sobre seu futuro.

O júri foi formado por pequenos agricultores marginalizados, artesãos e consumidores. A intenção não era obter uma representação de todos os grupos sociais, mas de discriminar, afirmativamente, em favor dos pobres, dos agricultores marginalizados, dos indígenas e dos sem-terra. Refletindo a realidade da zona rural de Andhra Pradesh, o júri incluía ainda uma grande proporção de *dalit*[4] e de *adi-vasi*[5], mais de dois terços desses membros eram mulheres, que desempenham um papel maior no trabalho agrícola do que os homens.

Como em Karnataka, um grupo constituído de diversos grupos de interesses (doadores, governo, organizações da sociedade civil) observou o andamento da experiência, para garantir que todo o processo fosse justo e objetivo: um chefe do Tribunal Superior de Justiça da Índia aposentado presidiu esse grupo e profissionais da imprensa anunciaram o evento para uma audiência mais ampla.

Três cenários foram apresentados ao júri; durante quatro dias, ele ouviu e propôs questões a treze testemunhas. Entre eles, figuravam representantes do governo de Andhra Pradesh, da cadeia indiana da Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica[6] e da Syngenta[7]. O júri deveria decidir qual dos três cenários ou que combinação de elementos de cada um dentre eles ofereceria melhores oportunidades de aprimorar a vida, a segurança alimentar e o meio ambiente dos marginalizados rurais de Andhra Pradesh, em vinte anos.

4 Casta dos intocáveis.
5 Indígenas.
6 Fédération Internationale des Mouvements d'Agriculture Biologique – Ifoam.
7 Uma multinacional líder no ramo de sementes geneticamente modificadas.

Três visões do futuro

"Visão 2020"

Esse cenário emana do governo de Andhra Pradesh e é apoiado por um empréstimo do Banco Mundial. Propõe a consolidação das pequenas propriedades agrícolas e o aumento acelerado de sua mecanização e modernização; preconiza a introdução da engenharia genética na agricultura e na alimentação e a redução do número de pessoas que vivem da terra, de 70% a 40%, até 2020.

Uma produção orgânica baseada na exportação

Essa visão fundamenta-se nas proposições do Ifoam e do Centro Internacional do Comércio[8]. Os supermercados do norte, que querem receber produtos orgânicos a bons preços e conforme os novos padrões de rotulagem ecológica, pressionam, cada vez mais, na direção desse modelo.

Sistemas alimentares localizados

Esse cenário vislumbra uma autossuficiência alcançada pelas comunidades rurais: a utilização reduzida de fertilizantes, a realocação da produção alimentar nos mercados e economias locais, com o comércio de longa distância relegado a bens excedentes ou indisponíveis localmente.

O júri apoia os sistemas alimentares localizados

As conclusões-chave do júri (sua "visão") incluíram várias propostas:

- Uma alimentação e uma agricultura focada na autossuficiência e no controle dos recursos pela comunidade.

8 Centre International du Commerce – CNUCED/OMC.

- A manutenção dos solos em bom estado, de sistemas de cultivos diversificados, de árvores e de rebanho e de construção de conhecimentos indígenas, de *savoir-faire* práticos e de instituições locais.

E várias recusas:

- A redução daqueles que vivem da terra de 70% a 40%, em Andhra Pradesh.
- A consolidação da propriedade da terra e dos deslocamentos das populações rurais.
- As culturas geneticamente modificadas, entre as quais o *arroz com provitamina A**, o *arroz Bt** e o *algodão Bt**.
- A mecanização que expulsa o trabalhador.
- A agricultura por contrato.
- A perda de controle sobre as plantas medicinais, incluindo sua exportação.

Lições-chave das experiências em Karnataka e Andhra Pradesh

Graças aos métodos apropriados, as vozes dos pequenos camponeses marginalizados puderam entrar no processo de decisão política. Para isso, os seguintes elementos foram decisivos:

- Situar as percepções, prioridades e julgamentos comuns dos pequenos agricultores no centro do cenário.
- Operar no ambiente rural: sob uma árvore de tamarindo em um pequeno estabelecimento agrícola (Karnataka) e no estabelecimento agrícola de um centro de aprendizagem rural (Andhra Pradesh).
- Proceder de tal modo que os funcionários, os cientistas e as outras testemunhas especialistas expusessem suas ideias, os prós e

contras das novidades tecnológicas aos pequenos agricultores.

- Utilizar a televisão e o vídeo para garantir a transparência e a livre circulação de informação sobre os processos.

Esses dois júris populares demonstram a competência com a qual os pequenos agricultores, dentre eles, grande parte que não tinha atingido escolaridade em nível fundamental ou mesmo eram analfabetos, puderam discutir sobre assuntos às vezes altamente técnicos, como os OGMs. Eles conseguiram obter, de cada testemunha, a informação pertinente para sua própria vida. Mais do que tentar construir um conhecimento elementar em genética, eles perguntaram se as "novas sementes", como eles as chamam, respondem aos seus interesses fundamentais, tais como devolver a matéria orgânica aos seus solos e reduzir sua vulnerabilidade a mudanças de preço de suas colheitas no mercado.

No caso de uma tecnologia controversa como os OGMs, é mais fácil obter uma ampla compreensão das interconexões existentes entre as biotecnologias, o controle que as multinacionais exercem e as estruturas locais do poder, adotando uma abordagem baseada em cenários, melhor do que pedindo, simplesmente, que o júri diga sim ou não a uma tecnologia em particular.

Em Karnataka, a comparação tinha duas abordagens (ou visões) tecnológicas radicalmente diferentes da agricultura: uma baseada nas sementes geneticamente modificadas e a continuidade da utilização de produtos químicos; outra, na salvaguarda das sementes indígenas, das tecnologias tradicionais e dos métodos da agricultura orgânica. No *Prajateerpu*, o júri pôde comparar e avaliar três cenários inteiros em contraste, cada um sendo uma construção lógica de uma série de variáveis interdependentes, de suposições e previsões. Os OGMs não foram, portanto, considerados e julgados de modo isolado, eles foram percebidos e avaliados como partes integrantes de um sistema mais amplo ou de um modelo de desenvolvimento.

Esses métodos e abordagens podem ajudar a superar o déficit atual, em matéria de democracia, com a elaboração de políticas públicas relativas à ciência e à tecnologia. Isso significa que é preciso superar a retórica do "escutemos a voz dos pobres", para avançar no rumo do planejamento, do financiamento e da ação efetivamente fundados no modo como os mais humildes definem a vida e o bem-estar. E que é necessário, além disso, partir de suas visões e concepções sobre o futuro da alimentação e da agricultura. Os doadores e os grupos de reflexão, sobre os quais eles se apoiam, necessitam experimentar mais, com iniciativas como as descritas aqui, após reorientar suas teorias e suas práticas, em função dos resultados obtidos.

Os resultados do júri tiveram um impacto significativo sobre a imprensa e os agentes de pressão. Entretanto, o processo ainda não fora conduzido por um período de tempo longo o suficiente para poder influenciar o governo nacional e o governo estadual envolvidos, os doadores e as multinacionais. É essencial que os canais intermediários e individuais apropriados possam servir de ponte entre o júri e aqueles que têm o poder de fazer as coisas mudarem. As ONGs, federações e organizações de pequenos agricultores ou de consumidores têm um papel a desempenhar, ao utilizarem os resultados dos júris nas suas campanhas e nas suas atividades de *lobby*.

Em suma, os júris cidadãos, em Karnataka e Andhra Pradesh, tentaram inovar para, autenticamente, incluir os pobres e os excluídos no processo de formulação das políticas públicas. Fazer valer os pontos de vista dos agricultores de países em desenvolvimento nos debates nacionais e globais sobre as vantagens e os inconvenientes das culturas de OGM repousa sobre a crença de que os habitantes rurais do sul têm um direito democrático e são bastante informados, para apresentar, eles mesmos, um julgamento sobre esse ponto. É de se esperar que os resultados dos júris populares encorajem mais a deliberação

pública e o pluralismo na definição e na implementação de políticas públicas sobre a pobreza, a alimentação e a agricultura na Índia.

Os métodos deliberativos empregados

Um júri popular é um grupo de cidadãos, representativo da população local, que se reúne para avaliar um problema que lhes diz respeito, ligado a uma decisão que as autoridades públicas locais estão prestes a tomar. Em princípio, esse método dá a seus participantes a possibilidade de influenciar as autoridades locais, desde que ainda não estejam estabelecidos todos os elementos pertinentes a essa decisão.

Durante um júri popular, seus membros tomam nota dos dados que as testemunhas especialistas lhes fornecem e que eles tiveram a possibilidade de questionar; essa fase pode durar até cinco dias. Um relatório é, então, redigido para informar a opinião do júri, incluindo as diferentes opiniões existentes, aos atores do processo de tomada de decisão em curso.

No momento do *Prajateerpu*, as organizações recorreram a um segundo método deliberativo: a oficina de trabalho sobre os cenários[9]; esse método também tem por vocação incitar seus participantes a encontrar soluções orientadas na direção da ação. Em relação ao júri popular, ele reúne a apresentação de diferentes cenários – ou desenvolvimentos futuros –, cada um apto a resolver o problema local em foco. As diferenças entre os cenários trazem à organização os elementos técnicos e os valores políticos e sociais ligados às soluções. No caso, três visões do futuro da agricultura, em Andhra Pradesh, foram apresentadas ao júri. LRD

Os pequenos agricultores e os consumidores pobres brasileiros rejeitam os OGMs

Um júri popular sobre os OGMs foi realizado em Belém, capital do Estado do Pará, no Brasil, em setembro de 2001. A ActionAid Brasil, a ONG brasileira Fase, a Associação dos Pequenos Agricultores do Estado do Maranhão (Assema), o Movimento dos Sem-Terra (MST), a Central Única dos Trabalhadores (CUT) e o município de Belém organizaram esse evento, no qual participaram cerca

9 ANDERSEN et JÆGER, 2003.

de 800 pequenos agricultores, agricultores sem-terra e consumidores urbanos pobres.

Em um primeiro momento, os organizadores escolheram seis associações comunitárias: duas associações de sem-terra, dois sindicatos de trabalhadores rurais e duas associações urbanas. Essas organizações deram-lhes uma lista completa de seus membros. Em público e na presença da imprensa local, quatro membros – dois homens e duas mulheres – foram selecionados aleatoriamente, a partir dessas listas; assim, foram identificados 24 membros potenciais para o júri: sete, dentre eles, foram sorteados para formar o júri, composto por quatro mulheres e três homens.

Um juiz, que dirige a Faculdade de Direito da Universidade Federal do Pará, leu os motivos do processo sobre o qual um acordo havia sido estabelecido, anteriormente, entre os opositores dos OGMs (a acusação) e seus aliados (a defesa). Essa leitura apresentou a definição dos OGMs e a programação do julgamento, que deveria abordar as variedades agrícolas geneticamente modificadas tolerantes aos herbicidas, aos insetos e às doenças, assim como suas qualidades nutricionais. Ele deveria responder a cinco questões: 1) Os OGMs podem responder ao problema da fome? 2) Os OGMs podem melhorar a segurança alimentar dos agricultores que trabalham em pequenas áreas? 3) Há dados suficientes para afirmar que os OGMs não ameaçam o meio ambiente? 4) Há dados suficientes para afirmar que os OGMs não ameaçam a segurança para a saúde dos alimentos? 5) O processo da liberalização dos testes e da utilização comercial dos OGMs é suficientemente democrático, transparente e prudente?

Os advogados da acusação e da defesa apresentaram seus principais argumentos contrários e em prol dos OGMs. O advogado da acusação era uma jurista do município de Belém e o da defesa, um pesquisador em biotecnologia da Universidade Federal do Pará. Cada um convidou três testemunhas, cada testemunha expôs seus argumentos durante 20 minutos e, em seguida, respondeu às questões dos dois advogados, do juiz e do júri. O advogado de acusação escolheu como testemunha um economista especialista em patentes e em empresas multinacionais; um professor de genética da Universidade de São Paulo, especialista em questões ambientais, e um antropólogo, especialista em desenvolvimento rural sustentável. O advogado da defesa teve por testemunhas dois pesquisadores de biotecnologia da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola – e um professor da Universidade Federal da Paraíba, especialista em bioquímica e membro da Comissão Nacional de Biossegurança.

Após as apresentações e a acareação dos testemunhos, a acusação e a defesa

apresentaram seus argumentos finais. Os membros do júri reuniram-se com o juiz e um assistente, a portas fechadas, para proceder à votação secreta, para responder às cinco questões propostas.

Esse veredicto confirma a posição da Campanha Nacional por um Brasil Livre de Trangênicos, que estipula que os OGMs ameaçam o meio ambiente, a segurança dos alimentos e a agricultura em pequena escala. A principal lição, porém, não é o veredicto, mas a experiência, forte e inovadora, de 800 pessoas de baixa renda, que puderam conhecer e refletir sobre as opiniões bastante distintas que ouviram sobre os OGMs, durante dois dias.

Sempre excluídos do processo de elaboração das políticas públicas a respeito de custos que os afetam diretamente, essas pessoas tiveram acesso a toda informação e puderam decidir, por intermédio dos membros do júri.

Outra consequência é a apropriação do método: alguns meses depois desse evento, os estudantes de uma região muito pobre do Estado do Maranhão organizaram um júri popular sobre os OGMs na sua escola!

Adriano Campolina, ActionAid, Brasil

Camponeses comunitários zimbabuenses discutem os OGMs

Os países próximos ao Zimbábue – África do Sul, Maláui, Zâmbia e Moçambique – desenvolveram testes para produzir o *algodão Bt** e/ou o *milho Bt**, em escala comercial. As empresas de sementes localizadas no Zimbábue – Monsanto, Pioneer e Pannar – esperam a autorização oficial para lançar os testes nos campos neste país. Para os camponeses, o milho é o alimento de primeira necessidade e a cultura rentável mais comum. Desse ponto de vista, diversas ONGs estimam que esses pequenos agricultores deveriam fazer escolhas baseadas em informações e de modo racional a respeito da introdução de plantações de transgênicos. O "método de avaliação de impacto sobre a vida de pobres em recursos", desenvolvido pelo Grupo de Desenvolvimento em Favor das Tecnologias Intermediárias (ITDG) representa uma iniciativa de compartilhamento de informações. No Zimbábue, essa avaliação foi realizada comparando-se três tecnologias: a *luta integrada** e a *luta e produção integradas** com a tecnologia OGM.

O exercício compreende seis etapas:

1ª) *Introdução do programa, discussões em grupos sobre os sistemas agrícolas: forças das comunidades e avaliação de suas chances.*

2ª) *Primeiro grupo de compartilhamento de informações sobre as culturas de OGMs e milho Bt. Segundo grupo de compartilhamento de informações sobre as abordagens da luta integrada e da luta e produção integradas.*

3ª) *Questões dos agricultores, respostas e esclarecimentos acerca dessas tecnologias.*

4ª) *Avaliação do milho Bt, da luta integrada e da luta e da produção integradas, segundo o critério de sustentabilidade.*

5ª) *Avaliação global pelos agricultores.*

6ª) Feedback *sobre a abordagem e o processo de comunicação.*

Uma característica interessante desse método foi a utilização de desenhos para explicar a engenharia genética aos agricultores, que não receberam formação em biologia. Esse método ajudou os camponeses a compreender o assunto e a formular questões, tais como: "Como o gene Bt se expressa no caule e nas folhas, mas não na espiga? Os genes Bt são transmitidos às gerações? Quais outros insetos morrem, além da borboleta (fase de vida alada do lepidóptero)?" Os camponeses discutiram os requisitos necessários à fertilidade e à resistência ao caruncho, o impacto ambiental etc.

Foi levantada a questão dos efeitos sobre a estrutura do solo e sobre as plantas que são cultivadas posteriormente sobre as mesmas superfícies. Os camponeses manifestaram sua preocupação com o aumento de resistências dos agentes devastadores e buscaram obter respostas sobre o preço das sementes Bt e a economia de pesticidas.

A saúde, a religião e as relações de poder são outros temas importantes que foram abordados. Os camponeses quiseram saber se a toxina que afeta os parasitas do milho os afetaria em longo prazo, uma vez que eles se alimentam dos caules e das espigas de milho, assim como da carne dos animais que se nutrem dos caules do milho. Um forte sentimento de impotência em relação ao setor de agronegócios das sementes foi desenhado. Um camponês assim se expressou: "se os camponeses vissem uma variedade que mata todos os insetos, eles a quereriam, pois não compreendem os outros fatores"; outro assinalou: "as empresas não oferecem uma perspectiva completa. Elas disseram, por exemplo, exatamente o que o Dieldrin tinha de bom, mas não disseram nada de seus efeitos sobre a saúde humana ou sobre a maneira de utilizá-lo com toda segurança. Pode ser que nos deem as sementes ou que elas sejam vendidas a preços baixos por um tempo, mas, depois, os subsídios talvez sejam suprimidos e nós teremos perdido todas as variedades que tínhamos o hábito

de utilizar". Outro pequeno camponês ressaltou o custo de mecanismos de controle contra a contaminação de suas variedades: "nós falamos para nossos vizinhos tentarem reduzir a contaminação, protegendo as variedades de milho separadas umas das outras... mas, sem lei, nossas comunidades não podem decidir excluir variedades"; outro ainda respondeu: "mesmo que uma lei proíba uma variedade, as pessoas sempre podem cultivar essa variedade. Toda lei deve ser supervisionada para que seja aplicada, senão, ela não serve para nada".

Esse exercício mostra uma vez mais que, se a possibilidade for dada, os camponeses são perfeitamente capazes de discutir os custos técnicos ligados à engenharia genética e fazer suas escolhas.

Para ir mais longe

ANDERSEN, I.-E.; JÆGER, B. Au Danemark, les citoyens mettent en scène la ville du futur. *LaRevueDurable*, v. 5, p. 40-43, mai/juin 2003.

PIMBERT, M.; WAKEFORD, T. *Deliberative democracy and citizen empowerment:* an overview. PLA Notes 40, IIED, 2001, p. 23-28.

_____; _____. *Prajateerpu:* a citizen's jury/scenario workshop on food and farming futures for Andhra Pradesh. India: IIED, 2002.

SATYA MURTY, D.; Wakeford T. *Farmer foresight:* an experiment in South India, LA Notes 4, IIED, 2001, p. 46-51.

23 A EXCLUSÃO DOS OGMs NAS BOAS REFEIÇÕES DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UM FALSO PROBLEMA E UM VERDADEIRO SUCESSO![1]

Fabio Sarmento da Silva

A associação Desafios Rurais realiza As Boas Refeições da Agricultura Sustentável nos restaurantes escolares da Haute-Normandie. Isso representa 180 mil refeições por ano, para 45 agricultores participantes.

A seleção dos agricultores é feita por um sistema de aprovação participativa, composto por um regulamento das obrigações e por um diagnóstico de sustentabilidade ampla.

Desde 2008, os OGMs foram vedados no conjunto dos estabelecimentos agrícolas que participam da operação, tanto nas plantações nos campos, como na alimentação dos animais. Apesar de forte reticência no início, por parte dos agricultores, 43 agricultores, dos 45, suprimiram a soja OGM da alimentação animal. Alguns deles substituíram por soja não OGM rastreada, mais cara, e outros escolheram a solução mais rentável: a utilização de proteínas produzidas localmente, como o pasto e o farelo de canola. No quadro da crise econômica internacional e da volatilidade do mercado de matérias-primas, os agricultores que fizeram a escolha pela autonomia em proteínas tiveram os resultados econômicos claramente acima das referências regionais em 2008.

1 Artigo original "L'exclusion des OGM dans les bons repas de l'Agriculture Durable", Associação *Les Défis Ruraux* [*Os desafios rurais*], de 26 mar. 2009.

Apresentação das Boas Refeições da Agricultura Sustentável

Já faz quatro anos que a associação Desafios Rurais organiza As Boas Refeições da Agricultura Sustentável, nos colégios de ensino fundamental da Seine-Maritime e nas escolas de ensino médio da Haute - Normandie.

Essa operação tem como objetivo sensibilizar os jovens para um consumo de alimentos responsável e valorizar os produtos locais, específicos da estação do ano, e que respeitam o meio ambiente.

No início, realizadas pontualmente, essas refeições podem, doravante, ser organizadas a cada quinzena. Os estabelecimentos escolares têm liberdade na programação das Boas Refeições. Atualmente, a operação agrega uma centena de estabelecimentos, 180 mil refeições por ano e 45 agricultores.

Com a iniciativa dessa operação, o Departamento Seine-Maritime e a Região Haute-Normandie apoiam a implementação dessas refeições com uma subvenção, de modo que elas não custem mais caro para as famílias nem para a escola.

Essas refeições podem ser acompanhadas por uma animação em sala de aula, a fim de sensibilizar as crianças sobre os efeitos ambientais de suas escolhas alimentares.

Um sistema de aprovação participativa

Dos produtores, 40% praticam agricultura biológica, e todos praticam agricultura sustentável. Com a falta de um regulamento de encargos oficial de agricultura sustentável, os Desafios Rurais constituíram uma comissão de ética para definir seu próprio referencial.

Essa comissão foi composta por cerca de 20 pessoas, agrupadas em três escolas:

- os usuários: os profissionais administrativos, cozinheiros, professores, pais etc.;
- os parceiros: associações de consumidores, a Agência da Água, o Instituto Regional da Qualidade, associações para a manutenção da agricultura camponesa, uma associação ambiental etc.;
- os Desafios Rurais: técnicos e administradores.

A seleção foi feita em duas etapas:

1) *O respeito às condições obrigatórias:*

- respeito às normas sanitárias;
- ausência de cultivo de OGM, nos campos e na alimentação dos animais;
- ausência de hormônios de crescimento, dos antibióticos e das farinhas animais na alimentação animal;
- produtos originários das propriedades agrícolas da Haute-Normandie;
- balanço de nitrogênio aparente não podendo ultrapassar 150 unidades por hectare;
- índice de frequência de tratamento, ou seja, utilização de pesticidas, deve ser inferior à referência regional.

2) *Um diagnóstico global de sustentabilidade:*

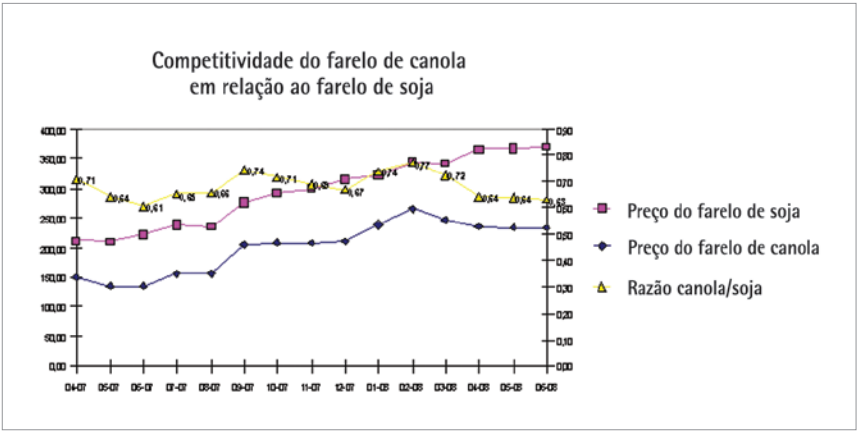
- Um técnico vai ao estabelecimento agrícola e mede 42 critérios de sustentabilidade, segundo o método Idea (Indicadores de Sustentabilidade dos Estabelecimentos Agrícolas), reconhecido pelo Ministério da Agricultura.
- Esses critérios foram classificados em dois níveis e o estabelecimento deve apresentar menos de 5 não conformidades de nível 1 e 10 não conformidades de nível 2.

Após o êxito dessas duas etapas, o processo é apresentado à comissão de ética e é objeto de um contrato de aprimoramento da sustentabilidade, que dura dois anos.

A soja OGM: uma boa ideia distorcida

Quando a comissão decidiu proibir os OGMs em 2007, ela deixou um ano de adaptação para que os criadores pudessem mudar seu sistema de rações.

À exceção dos agricultores orgânicos, a maioria dos criadores fazia uso de soja OGM. Esse produto era muito popular, devido a sua riqueza em proteínas e, sobretudo, à ausência de referências facilmente acessíveis sobre outros tipos de alimento. Mas os criadores não estavam sensibilizados para os aspectos negativos desse alimento: um custo elevado e flutuante, um risco sanitário e ambiental mal avaliado, um transporte excessivamente distante, um setor pouco equitativo e o fator desflorestamento, uma composição de ácidos graxos desequilibrada do ponto de vista nutricional...



Assim, como demonstra o gráfico, vê-se que o custo dos alimentos comprados é muito flutuante, o que é mais um argumento em favor das proteínas locais: pastos naturais, farelo de canola, tremoço, favas etc. Além disso, o farelo de canola é economicamente vantajosa, em relação ao farelo de soja, desde que seu custo não ultrapasse 80% daquele da canola, o que quase sempre acontece.

Outro obstáculo à mudança foi o rumor de que o farelo de canola daria um gosto de repolho ao leite. Esse problema existiu nos anos 1970, porque as variedades da época continham glucosinolato. Desde 1985, as novas variedades não contêm essa molécula. Ao contrário, os iogurtes fabricados com o leite de vacas alimentadas com farelo de canola em Grignon, por exemplo, receberam a medalha de ouro do Concurso Geral Agrícola do SIA de 2003.

É preciso também reconhecer que enquanto a substituição da soja é simples e vantajosa para os bovinos, ela é um pouco mais difícil para os suínos e as aves, pois provoca um ligeiro aumento de custo.

Após a formação e a difusão de um dossiê informativo para todos os criadores, 43 agricultores, em um total de 45, efetivamente substituíram a soja OGM desde janeiro de 2008. Esse sucesso foi fundamental, mas continua frágil: se cultivos de proteaginosas OGM vierem a ser desenvolvidos na França, será cada vez mais difícil assegurar uma alimentação animal não OGM.

24 CAMPANHA POR UM BRASIL ECOLÓGICO LIVRE DE TRANSGÊNICOS E AGROTÓXICOS: O BALANÇO DE 10 ANOS[1]

Gabriel Fernandes

Se a análise de dez anos de luta contra os transgênicos no Brasil for feita tendo como único indicador o número de variedades transgênicas liberadas comercialmente, a conclusão inevitável será a de um grande fracasso. Chegará à mesma conclusão aquele que adotar como referência a área plantada com transgênicos no Brasil. Em 1999, nenhuma semente transgênica podia ser produzida. Hoje, em 2009, são seis de milho, uma de soja e quatro de algodão semeadas em mais de 10 milhões de hectares. A aprovação comercial de outros eventos e culturas se aproxima. Porém, para dar conta de extrair os reais conteúdos e ensinamentos desse processo, a avaliação da Campanha deve partir de visão mais abrangente.

Em 1999, o assunto era domínio de poucos e não fazia parte do debate público como hoje. Não havia regras de rotulagem e o processo decisório era fechado, sem critérios técnicos e comandado por interesses corporativos, com a chancela do Estado. Hoje o tema é debatido na mídia em geral (embora a cobertura seja tendenciosa), nas escolas e faculdades, nos governos, entre consumidores e agricultores. É evidente que esse resultado não pode ser atribuído exclusivamente à Campanha, muito resulta também das iniciativas de indivíduos e organizações que lutaram e lutam no âmbito local, mas sem estar, necessariamente, conectados à rede da Campanha. De qualquer forma, cabe destacar que todos

1 Esse artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro.

esses esforços de comunicação foram feitos por pouca gente e com pouca estrutura e recursos. Do outro lado, promovendo a transgenia, estão as grandes empresas, assessoradas por gigantes do *marketing* e das relações públicas, muitas vezes emitindo suas mensagens por intermédio de instituições de grande credibilidade, como centros de pesquisa e universidades públicas. Mesmo diante desse duelo à moda Davi *versus* Golias, a imagem dos transgênicos segue associada à ideia de risco, incerteza e controvérsia, e a grandes empresas que visam apenas o lucro.

Os promotores da biotecnologia controlam o setor de sementes e insumos, têm grande influência sobre governos, legisladores e mídia, forte capacidade de direcionar pesquisa e pesquisadores e sempre tiveram uma CTNBio favorável. Mesmo assim tiveram de lançar mão da ilegalidade e da política do fato consumado para conseguir introduzir sua tecnologia no Brasil. Além disso, empenharam-se para retirar a obrigatoriedade do licenciamento ambiental prévio do processo de aprovação de OGMs e da realização de estudos independentes de biossegurança. Atualmente, mobilizam sua base parlamentar para derrubar a obrigatoriedade da rotulagem dos alimentos contendo transgênicos.

As dificuldades encontradas pelas empresas resultam dos logros da Campanha que evitaram a desregulamentação do uso da biotecnologia no país. Não fosse a massa crítica construída ao longo dos anos de existência da Campanha, tudo correria de forma mais imprudente e na mais pura legalidade. Mesmo considerando que agora a situação mudou e outras liberações estão por vir, os resultados vão além de se ter apenas adiado essa situação por alguns anos.

A rotulagem no Brasil é obrigatória para alimentos com mais de 1% de ingredientes geneticamente modificados, incluindo rações e derivados animais. Já há decisões judiciais favoráveis à rotulagem mesmo abaixo de 1%, a depender da sensibilidade do

teste feito. Há quem diga que essa é uma medida conciliatória, pois de certa forma aceita-se o transgênico, mas desde que rotulado. Trata-se na verdade de garantir o direito de todo consumidor à informação. Se no Brasil houvesse uma moratória aos transgênicos o mercado global de alimentos não permitiria estarmos livres da importação de produtos contendo OGMs, como acontece em alguns países da Europa. Outra forma de se avaliar a importância da rotulagem é olhar para os constantes esforços e *lobbies* da indústria de alimentos para derrubar as regras em vigor. A oposição à rotulagem dá-se tanto no âmbito nacional como no do Protocolo de Cartagena.

Os primeiros testes que o Idec (Instituto de Defesa do Consumidor) fez há dez anos em alimentos retirados das prateleiras de supermercados mostraram a presença de transgênicos em vários deles. Já os testes de alimentos que o Idec divulgou no final de 2008 – quando mais da metade da soja colhida no Brasil era transgênica – revelaram que os produtos testados não acusaram a presença de transgênicos. A pesquisa do Idec também indicou que a indústria de alimentos faz segregação da soja, embora algumas ainda mantenham o duplo padrão, exportando os produtos sem transgênicos e destinando os demais para o mercado interno. As duas maiores marcas de óleo de soja estão rotuladas desde o início de 2008.

A lista verde do guia do consumidor do Greenpeace apresenta um número cada vez maior de empresas alimentícias que se comprometem a não usar transgênicos como matéria-prima em seus produtos. Empresas da lista vermelha migraram para a verde, livre de transgênicos.

Ao longo dos anos a campanha estabeleceu boas articulações no plano internacional com os principais movimentos e redes na luta contra os transgênicos. Essas articulações ajudam muito na mobilização de informações e no acompanhamento de temas internacionais, como a Convenção da Diversidade Biológica/Protocolo de Cartagena.

A maior derrota da Campanha é saber que a adoção das sementes transgênicas não é restrita aos grandes e modernizados produtores. Pelo contrário, no caso da soja transgênica – e não há porque ser diferente agora com o milho – é grande a adoção da tecnologia pelos produtores familiares, inclusive pela base dos movimentos do campo que politicamente apoiam a agroecologia e são contrários aos transgênicos, como Via Campesina, Fetraf e Contag. O agronegócio tem sido muito mais eficiente em conquistar, na prática, essa população de agricultores, ainda que política ou ideologicamente ela possa ter afinidades que destoam. A população que para alguns deveria estar envolvida na transformação do modelo agrícola está envolta em mais um ciclo que tende a inviabilizá-la no médio prazo.

Uma nova lei de biossegurança está em vigor e sua aprovação, como visto, foi objeto de grande disputa. Os procedimentos decisórios, apesar de todas as imperfeições, são mais transparentes e passíveis de serem fiscalizados, embora demandem grande esforço das entidades. O mesmo pode-se dizer da CTNBio. Sua imagem é a de um órgão controverso, polêmico e que não inspira confiança. Suas primeiras liberações comerciais foram contestadas e desqualificadas pelos órgãos de saúde e meio ambiente do próprio governo federal.

As ações judiciais sempre estiveram bastante presentes na trajetória da Campanha. O acionamento desses instrumentos mostrou-se decisivo para frear o autoritarismo e as decisões frequentemente ilegais da CTNBio com a complacência do ministério de tutela. Foi também responsável pelas vitórias de maior impacto e que mais conturbaram os planos do governo e das multinacionais da biotecnologia. Com a adoção do monitoramento da CTNBio, as medidas judiciais foram intensificadas, muitas delas promovidas pelo Ministério Público Federal a partir de denúncias e processos específicos da Campanha. A abertura das reuniões, a criação de normas internas, de procedimentos para liberação

experimental a campo (liberação planejada), liberação comercial, normas pós-liberação comercial e audiências públicas só passaram a ser realizadas em função de decisões judiciais favoráveis à Campanha. No final de 2007, ano em que foi obtida a maior parte dessas decisões, as entidades da Campanha divulgaram uma nota de balanço do ano destacando que o Ministério Público e a Justiça reconheceram os desvios da CTNBio e que estavam atuando para corrigi-los.

Entretanto, mesmo diante desses resultados, a avaliação que se faz na Campanha é que a disputa jurídica não pode estar no centro das estratégias de ação do movimento. Seus resultados são incertos, em geral demoram a sair e são suscetíveis à ingerência política dos setores economicamente mais fortes.

Para reforçar essa visão, há ainda os casos em que uma vitória nos tribunais vira uma derrota na prática. O caso mais emblemático foi o embargo legal à soja, sabotado pela ação criminosa dos agentes que contrabandearam sementes da Argentina, pelos campos experimentais cultivados fora de controle e pela omissão complacente do Estado.

Ainda são poucos os estudos independentes que apontam os riscos e impactos dos transgênicos. Pouco a pouco eles vão aparecendo e no geral comprovam, em resultados de pesquisa científica, aqueles impactos inerentes à tecnologia que desde o início foram objeto de alerta difundido pelas campanhas contra transgênicos de todo o mundo. Não é a primeira nem será a ultima vez que esse tipo de situação acontece. São diversos os exemplos de casos em que os alertas de ambientalistas e pesquisadores engajados passam a ser aceitos somente após a concretização dos danos anunciados muitos anos antes (lembremos o caso da vaca louca, na Inglaterra). Até que o estrago seja consumado, os setores que lucram com determinada tecnologia ou modelo de produção soberbamente atacam e desqualificam seus interlocutores, em geral com a

chancela do *status quo* científico favorável à tecnologia e o apoio da imprensa.

Sendo assim, cabe perguntar: como aproveitar o acúmulo desses dez anos de luta de modo que a Campanha se capilarize e para que a resistência seja feita localmente, com os agricultores lutando para manter suas variedades livres de contaminação e para não serem perseguidos ou processados pelas empresas que alegam violação de suas invenções? Até agora, as entidades de assessoria agroecológica seguem, em sua maior parte, atônitas diante da ameaça que pode fazer erodir todo o seu trabalho. Como tornar mais ativo, apesar das resistências, o movimento de consumidores, que agora pode lançar mão da presença do rótulo em alguns produtos e pressionar a indústria de alimentos? É com base nessas conquistas e no enfrentamento de suas fragilidades que a Campanha terá, daqui em diante, que se recriar para dar conta do desafio que hoje se agiganta a sua frente.

25 VIOLAÇÃO DE DIREITOS E RESISTÊNCIA AOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL: UMA PROPOSTA CAMPONESA[1]

Marciano Toledo da Silva

Introdução

O processo de modernização da agricultura brasileira, ao seguir o modelo industrial e na ótica técnico-científica de "dominação da natureza", consumiu boa parte dos recursos naturais e destruiu quase por completo a diversidade das agriculturas tradicionais.

Num contexto mais amplo do debate da introdução de novas tecnologias científicas na agricultura, a história agrária recente apresenta-nos um grande desafio: superar a "revolução tecnológica do poder", compreendida como um viés das relações sociais e do poder sobre a natureza, que passa a ser ressignificada e torna a vida, no sentido biológico, mera mercadoria. Assim, as biotecnologias, na expressão de cultivos transgênicos, vêm aprofundar a crise tecnológica na produção de alimentos ao proporcionar graves impactos ao meio ambiente e à saúde.

Na agricultura camponesa, os impactos da modernização da agricultura apresentam-se num processo de descaracterização cultural dos agricultores e na imposição do uso de produtos biotecnológicos como insumos agrícolas, de acordo com o grau de inserção no mercado. Pela omissão do Estado brasileiro no processo de regulamentação legal, ocorre a violação dos direitos do cidadão quando da restrição ao legítimo exercício do direito

1 Este artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro.

de saber e da liberdade de escolha, tanto do agricultor como do consumidor urbano.

Em contraponto a esse processo, que no Brasil está associado à implementação de acordos e tratados internacionais sobre a biodiversidade e sobre a produção e a comercialização de alimentos, os movimentos sociais camponeses apresentam uma alternativa de resistência a esse modelo de desenvolvimento: o resgate da identidade cultural camponesa a partir da valorização do manejo da agrobiodiversidade local e da autonomia na produção de alimentos, especificamente ao que se refere às sementes de variedades tradicionais ou crioulas.

A introdução dos transgênicos no Brasil e a violação dos direitos dos agricultores

A sociedade civil brasileira promoveu debates sobre os transgênicos no início da década de 1990, com a retomada das discussões sobre o uso dos agrotóxicos e a fusão de empresas transnacionais dos setores agroquímico, farmacêutico, sementeiro e biotecnológico, tendo como "pano de fundo" os altos investimentos no setor da biotecnologia (HOBBELINK, 1990). Até o final da década, a discussão estava mais restrita aos meios acadêmico-científico e ambientalista, que "informavam" os consumidores e setores da agricultura patronal e de trabalhadores rurais sobre os potenciais e sobre os riscos ambientais e do consumo desse tipo de produto. As empresas transnacionais, associadas ao setor agroexportador e à academia, prepararam o "cenário político" brasileiro para a introdução das novas biotecnologias, intervindo nas mudanças do marco legal nacional, de modo a constituir um rigoroso sistema de controle da produção agrícola e maximizar os seus lucros.

Nesse período foram promulgadas as novas leis que regulamentam a produção agrícola no país, expressando, nas leis

de armazenagem agrícola, de 1993, e de Propriedade Intelectual, de 1994, na Medida Provisória sobre o Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios e na Lei de Biossegurança (que institui a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio), ambas de 1995, na Lei de Agroquímicos, de 1996, na Lei de Proteção de Cultivares, de 1997, e, mais recentemente, nas novas leis de Sementes e Mudas, de 2003, e de Biossegurança, de 2005, a modificação da ótica de produzir alimentos, "qualificando" a produção em escala industrial e submetendo os pequenos agricultores ao padrão industrial e comercial dominante, acentuando, assim, o processo de exclusão social no meio rural.

Ao final da década de 1990 no Brasil, a aceleração da concentração e centralização do capital promoveu a aglutinação de empresas, abrangendo os setores de logística e de comercialização de alimentos, num complexo agroalimentar, associado ao "capital financeiro", o que forçou um acirramento no controle da produção e da comercialização agrícola (RIBEIRO, 2003; GÖRGEN, 2004; ETC GROUP, 2008). Isto ocorreu num contexto em que os pequenos agricultores se encontravam em processo de reorganização sociopolítica, estando envolvidos nas lutas pelo acesso a terra e pelas políticas públicas específicas para o meio rural, tais como o acesso ao crédito agrícola subsidiado, à previdência social, à saúde e à educação contextualizada a sua realidade, além da sua inserção no mercado.

A introdução ilegal de sementes de soja transgênicas da Argentina, com a conivência da empresa Monsanto, detentora da patente da variedade RR, e, por outro lado, a falta de fiscalização do Ministério da Agricultura do Brasil permitiram o cultivo que se disseminou entre os sojicultores do sul do país. O fato colocou o tema na pauta nos meios acadêmicos, na mídia e para as organizações de consumidores e de agricultores, visto o embate sobre os riscos ambientais e à saúde humana e animal, tanto no que tange aos cultivos quanto ao consumo de alimentos geneticamente modificados.

Desse modo, as organizações de agricultores (entre elas o Movimento dos Pequenos Agricultores), realizaram diversas atividades de formação e capacitação, massificando a discussão sobre os impactos dessa biotecnologia na alimentação e na agricultura camponesa.

Em 2003, no processo de discussão da Medida Provisória que acabaria por permitir o cultivo da soja transgênica no Brasil, foram realizadas diversas mobilizações de agricultores ligados à Via Campesina (pequenos agricultores – MPA, assentados de reforma agrária – MST, atingidos por barragens – MAB, mulheres camponesas – MMC e Comissão Pastoral da Terra), às organizações sindicais e de agricultores ecologistas, além de outros setores da sociedade. São atividades desse período o "Acampamento Nacional contra os Transgênicos", realizado em Brasília; a "Marcha Camponesa por um Brasil Sem Fome", no Rio Grande do Sul, contando com vários espaços de discussão e de ações locais, como o bloqueio de estradas e manifestações públicas contra o plantio e uso de transgênicos em mais de 15 estados (CUSTÓDIO, 2003).

Num processo "sem controle" e em meio a polêmica, o cultivo da soja transgênica expandiu-se pelos demais estados brasileiros, sendo os estudos experimentais autorizados pela CTNBio sem critérios claros de biossegurança. Outros plantios ilegais se efetivaram no país, podendo ter causado estragos irreversíveis na contaminação das variedades de milho crioulo e de parentes silvestres de algodão ou arroz. Exemplos são os cultivos ilegais de algodão Bt, da Monsanto, que foram confirmados pelo Ministério da Agricultura na região do Cerrado, e o plantio de milho RR, da mesma empresa, que foi denunciado pela Via Campesina no Rio Grande do Sul. Esses fatos demonstram que prevaleceu, no Brasil, a política da impunidade e do fato consumado sobre a política de biossegurança, quando os próprios ministros de Estado utilizaram a informação para pressionar a liberação ao invés de aumentar a fiscalização e punir os responsáveis (FERNANDES, 2005 e 2009).

As organizações camponesas viram-se sem ação concreta para intervir no processo, visto que a introdução dos transgênicos no país foi facilitada, justamente, pela omissão e pelo descaso do Estado brasileiro, que deveria zelar pelo *princípio da precaução* (baseado no Protocolo de Biossegurança, da Convenção da Diversidade Biológica – CDB) e pela defesa dos direitos do cidadão comum (consumidor) e dos agricultores, no que se refere à informação adequada, à análise dos riscos ambientais e à saúde e, por conseguinte, ao direito à liberdade de escolha.

A partir da implementação da nova Lei de Biossegurança em 2005, que ampliou a participação de representantes da sociedade civil, os esforços das organizações articuladas na "Campanha Brasil Livre de Transgênicos" foram centrados no acompanhamento dos processos de pedido de pesquisa de campo (liberação planejada) e de liberação comercial pelas empresas na CTNBio. Conseguiu-se garantir na justiça a participação nas reuniões da Comissão, podendo assim acompanhar mais de perto o processo de regulamentação e de análise de risco (AAO, 2008).

Concretamente, poucas conquistas são obtidas, pois para além do espaço acadêmico e científico, o ganho político ocorre no campo. Ainda que tenha havido uma forte pressão sobre a CTNBio e que existam estudos científicos comprovando a contaminação ambiental e os riscos à saúde, o aumento do uso de herbicidas e a resistência de plantas adventícias, a sociedade civil conseguiu apenas retardar o processo de liberação de transgênicos no país (CCA, 2004; FERMENT & ZANONI, 2007; AAO, 2008).

Os grandes produtores, apesar do prejuízo nas lavouras de soja, devido às condições climáticas adversas (estiagens constantes) e à resistência de ervas adventícias ao herbicida utilizado – o que culminou em grandes perdas e no aumento dos custos de produção –, ainda custeiam o pagamento de *royalties*. Este fato já é alvo de disputas judiciais entre os grandes produtores e a Monsanto.

Aos agricultores do sul do país, que querem voltar a cultivar variedades não transgênicas (convencionais), lhes é negado o direito ao acesso às sementes, visto a sua indisponibilidade no mercado. Isto é um caso de erosão genética. É uma transgressão aos direitos desses agricultores, pois a lei de proteção de cultivares obriga o mantenedor das variedades a disponibilizá-las no mercado local para os agricultores.

Além disso, aos agricultores que cultivam tradicionalmente suas variedades de milho ou algodão arbóreo, quando da contaminação por transgênicos, não lhes é permitido responsabilizar a empresa que comercializa as sementes, a empresa detentora da patente da variedade, ou mesmo ao seu vizinho que cultivou plantas transgênicas, por que o processo ainda não está normatizado no âmbito internacional e, sequer, regulamentado na legislação nacional (REIS & FRIGO, 2006).

A Via Campesina Internacional, à qual as organizações camponesas da Via Campesina no Brasil estão ligadas, afirma que a concentração e a centralização do capital promove a perda da identidade, da livre determinação e autonomia dos camponeses, a partir do direcionamento da produção agrícola aos mercados especulativos. Deste modo, muitos governos locais, por meio de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de um modelo econômico socialmente excludente, acabam por promover a violação dos direitos dos agricultores camponeses (LA VIA CAMPESINA, 2009). Este é o caso do Brasil, pois, após ratificar os acordos internacionais, não os implementa adequadamente ou, quando o faz, imprime diversas restrições jurídicas aos pequenos agricultores (BOGO, 2003; MPA BRASIL, 2002 e 2007).

A constituição dos direitos dos agricultores

Antes de tudo, é preciso deixar claro que o agricultor e a agricultora de qualquer grupo ou comunidade, é um sujeito titular de direitos.

Tanto o agricultor como a agricultora têm direitos iguais e podem desfrutar deles totalmente, como coletivo ou individualmente. Direito de estarem livres de qualquer discriminação, no exercício de seus direitos, ou de discriminação derivada de seu *status* econômico, social e espiritual, como indivíduos ou como coletivo. Como qualquer cidadão, de participar ativamente nos processos de decisão, na elaboração de políticas públicas, na sua aplicação e monitoramento, que afete os seus territórios.

A Declaração dos Direitos das Camponesas e dos Camponeses apresenta, entre os direitos fundamentais do camponês: o direito à vida e a um nível de vida digna; a terra e água e a um território; a saber e a praticar a agricultura tradicional; aos meios de produção agrícola, incluindo-se as sementes das variedades tradicionais; ao reconhecimento e proteção de sua cultura e dos valores da agricultura local; a desenvolver e preservar o conhecimento agrícola local, bem como a rechaçar as intervenções que podem destruir o seu modo de fazer agricultura; à informação, bem como à liberdade para determinar o preço e o mercado para comercialização e ao acesso à justiça (LA VIA CAMPESINA, 2009).

A identidade camponesa e sua relação com a agrobiodiversidade

Antes de se falar em resistência camponesa aos transgênicos, é preciso conhecer melhor o elemento humano ao qual denominamos de "camponês", pois possui características distintas.

A identidade camponesa é o reconhecimento do que o identifica, do que lhe é próprio. Ela é caracterizada pelo modo de viver, pelo modo de se relacionar com outros grupos sociais e com a natureza, através do uso que se faz dela, expressos pelos hábitos alimentares e comidas típicas, pela cultura, pela música, pelas danças, pela mística e religiosidade, pelo jeito de produzir e de cuidar da terra. Para o camponês e a camponesa, a terra é o lugar de reproduzir e cuidar da vida.

As sociedades e comunidades tradicionais, nas quais se inserem os indígenas, os quilombolas, os sertanejos, os caiçaras, os caboclos, os extrativistas e, por fim, o campesinato em toda sua sociodiversidade, caracterizam-se pela sua dependência em relação aos recursos naturais. É no aprendizado sobre o funcionamento dos ciclos naturais – de quando chove ou faz seca, sobre as plantas que ali crescem ou os animais que por ali vivem – que nasce e se desenvolve o conhecimento sobre essa diversidade, e que tradicionalmente é repassado de uma geração a outra. Assim se constrói "o modo de vida" de cada povo ou comunidade tradicional e são definidos os seus territórios, espaços onde cada grupo se reproduz econômica e socialmente, autoidentificando-se com "o lugar", por pertencer a uma cultura distinta da demais. Assim é o camponês brasileiro.

A resistência camponesa aos transgênicos

A agricultura camponesa contempla sistemas agrícolas tradicionais complexos que são severamente impactados pela agricultura industrial e biotecnológica. A agrobiodiversidade presente nos sistemas agrícolas tradicionais é a base para a alimentação e sobrevivência dos povos e comunidades. Assim, em cada região, os produtos da agrobiodiversidade identificam o povo local e fortalecem o processo de *resistência cultural*. É fator importante na recuperação da dignidade dos agricultores, através

da valorização de sua identidade cultural, consistindo numa das formas de resistência camponesa.

Em contraponto ao modelo de desenvolvimento dominante do agronegócio, o uso da agrobiodiversidade por meio dos princípios da agroecologia apresenta características de maior resiliência (capacidade de adaptação a mudanças e restrições), proporciona maior autonomia dos agricultores em relação às sementes, permite diversificar e organizar os sistemas de produção e de comercialização, além de proporcionar o desenvolvimento de inovações de práticas e conhecimentos. O cultivo da diversidade de espécies e de variedades crioulas na agricultura camponesa torna-se, cada vez mais, uma exigência na diversificação dos sistemas de produção agrícola, pois, associada à soberania e à segurança alimentar e nutricional, mantém a sustentabilidade dos agroecossistemas.

Na estratégia da agricultura camponesa, a soberania alimentar é um dos caminhos para a afirmação da identidade e da resistência camponesa. Para tanto, é preciso identificar os segmentos de soberania à qual o exercício dos direitos dos agricultores está associado.

Assim, a resistência camponesa baseia-se na soberania dos agricultores na produção de alimentos, associada ao local e à ampliação da diversificação dos sistemas agrícolas, sem uso de venenos e utilizando o conhecimento tradicional local; na autonomia energética, com a mudança da sua matriz energética, com o controle social sobre a produção e o uso de recursos naturais (biomassa, energia eólica e solar, água etc.); na autonomia genética, com a recuperação de variedades e raças crioulas e com melhoramento participativo; na gestão dos recursos hídricos, com a recuperação, proteção e uso adequado do potencial existente; e na autonomia territorial e material, com a utilização dos espaços de vida e de produção como expressões do modo de vida camponesa.

Na atual fase de enfrentamento ao agronegócio, que tenta controlar a vida mediante a apropriação dos recursos genéticos e os meios de produção agrícola a partir da introdução de produtos biotecnológicos patenteados, o trabalho com as sementes crioulas é de fundamental importância. Assim, a recuperação das variedades e a multiplicação das suas sementes para disponibilizar a todos os pequenos agricultores, bem como a preservação da identidade, constituem-se como formas de resistência camponesa.

Hoje, em várias comunidades camponesas, por todo o país, os pequenos agricultores discutem a recuperação das sementes de variedades tradicionais como forma de consolidar a autonomia na produção de alimentos e de preservação da agrobiodiversidade. O MPA intensifica esse trabalho em três regiões distintas: no sul do Brasil, em vista do perigo de contaminação direta por cultivos transgênicos; na Região Nordeste, em razão da fragilidade ambiental (condições climáticas adversas) em dispor de sementes nas épocas adequadas ao plantio e, por último, na região do Cerrado, pela perda de variedades tradicionais devido à pressão do agronegócio. Desse modo, ainda é necessário implementar algumas ações estratégicas que permitem garantir o controle social sobre a agrobiodiversidade local, entre elas:

a) recuperação das sementes crioulas e demais variedades de plantas e de raças crioulas de animais, a fim de enriquecer os quintais e capoeiras com animais e com espécies arbóreas e frutíferas nativas, evitando a erosão genética e, consequentemente, a diversificação na base alimentar;

b) reconstrução dos tecidos sociais locais para garantir a estratégia de soberania e segurança alimentar em nível local;

c) revitalização dos elementos da cultura local e valorização do conhecimento tradicional, pois são componentes-chave da soberania alimentar, fortalecendo a identidade cultural da comunidade;

d) proteção do direito a terra, assim como se protege a base da soberania alimentar;

e) garantia da participação da mulher, para preservar o seu papel como guardiã da vida e como atora do processo produtivo;

f) resgate dos saberes tradicionais locais e das práticas agrícolas tradicionais, a fim de manejar os riscos e valorizar as experiências locais.

Preservar a agrobiodiversidade é uma forma de evitar a perda dos conhecimentos tradicionais a ela associados (MONTECINOS, 1994; MONEY, 2003; SILVA, 2008). Especificamente no caso da proteção contra a contaminação por transgênicos, uma atenção especial é dada à figura do guardião de sementes das variedades crioulas, bem como à proteção física dos cultivos. Num momento de liberação generalizada de variedades transgênicas, no que tange à multiplicação de sementes de milho, a atenção é redobrada em virtude da contaminação que vem ocorrendo rapidamente.

Neste sentido, para proteger as variedades, é preciso conhecê-las, saber quais são e em que quantidade existem nas comunidades, a fim de promover sua multiplicação e a disponibilização aos agricultores, evitando-se assim, a erosão genética e a perda por contaminação. No Rio Grande do Sul, há pouco tempo, foram identificadas mais de 60 variedades de feijão, 22 variedades de milho crioulo, mais de 10 variedades de abóboras e cerca de 100 outras espécies, entre grãos, hortaliças, medicinais, forrageiras e de adubação verde. A relação aumenta consideravelmente se acrescido o material genético resgatado nas comunidades camponesas das demais regiões do país onde o trabalho está sendo efetuado.

Outras estratégias estão sendo discutidas: temos como exemplo as comunidades do Oeste Catarinense, onde, a partir de 1996, com o trabalho de resgate de variedades de milho e após a realização de vários eventos locais e regionais, a Festa Nacional das

Sementes Crioulas, no município de Anchieta, desperta o interesse de milhares de agricultores de várias regiões do país, reforçando e fomentando o trabalho com as sementes de variedades de milho, feijão, cucurbitáceas, mandioca e várias outras.

Hoje, o perigo da contaminação das variedades de milho crioulo preocupa muitos agricultores, pois estas, além de consolidar a autonomia alimentar das famílias, são fonte de renda para muitas delas. Mais do que isso, é a expressão da identidade camponesa na região do Oeste Catarinense e de muitas outras. Em Santa Catarina, junto com mais de 20 organizações de agricultores, o MPA está realizando a *autodeclaração de rejeição ao uso de variedades transgênicas,* com agricultores que não querem plantar ou ser responsabilizados pela contaminação por transgênicos. Ainda que o termo de responsabilidade por perdas e danos por transgênicos não esteja regulamentado no Brasil, estas declarações servem como documento comprobatório de que os agricultores rejeitam o cultivo de transgênicos e, também, como prova judicial de ação civil pública no caso de contaminação por transgênicos.

A evolução da discussão da necessidade de proteção permanente das áreas de cultivo de variedades crioulas perpassa pela decretação de "zonas livres" de transgênicos, a exemplo dos diferentes tipos de preservação da agrobiodiversidade existentes no Brasil.

Em várias comunidades de vários estados brasileiros, os agricultores estão tomando conhecimento da existência dos seus direitos, seja pela declaração dos direitos dos camponeses da Via Campesina, ou pelo Tratado da FAO sobre recursos genéticos vegetais, cujo artigo 9o expressa o reconhecimento dos direitos dos agricultores. Referente a este último, cabe aos agricultores e suas organizações (neste caso, o MPA) reivindicar a participação na discussão sobre a implementação do referido artigo do Tratado no país.

A resistência camponesa está em plena ação, mas sabe-se que há muitas lacunas para a sua consolidação, que dependem das condições locais de organização dos agricultores, e da "contrarreação" do agronegócio junto aos poderes públicos (Executivo e Legislativo). É certo que é um espaço em disputa, mais do que de técnica, de disputa política.

Referências

AAO; ANPA; AS-PTA; GREENPEACE; IDEC; TERRA DE DIREITOS. *Informações ao Comitê de Cumprimento do Protocolo de Cartagena de Biossegurança:* aspectos sobre a adoção pelo Brasil. Bonn, Alemanha, 2008.

ALTIERI, M. A. ¿Por que estudiar la agricultura tradicional? *Agroecología y Desarrollo*, n. 1, Revista de Clades, 1991.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. Sementes nativas; patrimônio da humanidade essencial para a integridade cultural e ecológica da agricultura camponesa. In: CARVALHO, H. M. (Org.). *Sementes:* patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003. p. 159-172.

BOGO, A. Os crimes éticos das mudanças transgênicas. In: VIA CAMPESINA BRASIL. *A luta contra os transgênicos*. São Paulo, 2003.

CCA. *Maíz y Biodiversidad:* Efectos del maíz transgénico en México. Québec, Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental, 2004.

CPT. *Conhecendo e resgatando sementes crioulas*. Porto Alegre: Comissão Pastoral da Terra; Evangraf, 2006.

CUSTÓDIO, A. Marcha pela proibição. *Zero Hora,* 19 mar. 2003. Campo & Lavoura, p. 32.

ETC GROUP. *¿De quién es la naturaleza?* El poder corporativo

y la frontera final en la mercantilización de la vida. Nov. 2008. *Communiqué*, n. 100. Disponível em: <http://www.etcgroup.org/upload/publication/709/03/etc_won_report_spa23dic08.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2010.

FAO. *Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura*. Roma, 2001. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2010.

FERNANDES, G. B. O companheiro liberou: o caso dos transgênicos no governo Lula. Estudo de caso. *Relatório do Projeto Monitoramento Ativo da Participação Social – Mapas*. Estudo de Caso. Rio de Janeiro: Ibase, 2005.

FERNANDES, G. Transgênicos no Brasil. In: MANZUR, M. I. et al. (Ed.). *América Latina:* la transgénesis de un continente: visión crítica de una expansión descontrolada. Montevideo: RALLT/RAP-AL/SOCLA, 2009.

FERMENT, G.; ZANONI, M. *Plantas geneticamente modificadas:* riscos e incertezas. Brasília: MDA, 2007. (Nead Estudos, 14).

FERMENT, G.; ZANONI, M.; BRACK, P.; KAGEYAMA. P.; NODARI, R. O. *Coexistência:* o caso do milho. Brasília: MDA, 2009. (Nead Debate, 16).

GÖRGEN, S. A. *Os novos desafios da agricultura camponesa*. Porto Alegre: Evangraf, 2004.

HOBBELINK, H. *Biotecnologia:* muito além da revolução verde. As novas tecnologias genéticas para a agricultura: desafio ou desastre. Porto Alegre: Juquira Candiru, 1990.

LACEY, H. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. In: *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 3,p. 53-59, 2000.

LA VIA CAMPESINA. *Declaración final de la Conferencia Internacional sobre los Derechos de las Campesinas y Campesinos*. Yakarta, Indonesia, 2009.

MPA BRASIL. *Produzir comida para o povo brasileiro*. Brasília, 2002.

_____. *Plano camponês:* construindo o novo caminho da roça. Brasília, 2007.

MPA SC. Festa do milho crioulo de Anchieta e o histórico de atuação do MPA relacionado às sementes crioulas. In: MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. *Agrobiodiversidade e diversidade cultural.* Brasília: MMA/SBF, 2006. (Série Biodiversidade, 20).

MONTECINOS, C. Enfrentando o desafio da conservação a partir das bases. In:GAIFAMI, A.; CORDEIRO, A. *Cultivando a diversidade:* recursos genéticos e segurança alimentar. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994.

MONEY, P. Capacidade de recuperação, resistência, arrependimentos... e reclamações. Algumas questões importantes da luta de ¼ de século por sementes e soberania. In: CARVALHO, H. M. (Org.). *Sementes:* patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003. p. 191-208.

PORTO GONÇALVES, C. W. O latifúndio genético e a r-existência indígeno-camponesa. *Geographia*, v. 4, n. 8, p. 39-60, 2002.

REIS, M. R.; FRIGO, D. Considerações sobre o impacto da propriedade intelectual sobre sementes na agricultura camponesa. In: MATHIAS, F.; NOVION, H. *As encruzilhadas das modernidades*. Brasília: ISA, 2006. p. 289-241.

RIBEIRO, S. Camponeses, biodiversidade e novas formas de privatização. In: CARVALHO, H. M. (Org.). *Sementes:* patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003. p. 51-72

SILVA, M. T. A importância da agrobiodiversidade na (agri)cultura camponesa. In: ICPJ. *A agricultura camponesa e as energias renováveis*. Porto Alegre: ICPJ, 2008. p. 46-48.

VIA CAMPESINA BRASIL. *Subsídios para implementar a Campanha*

das Sementes. São Paulo: Secretaria da Via Campesina Brasil, 2003.

26 O MOVIMENTO ESTUDANTIL NA LUTA CONTRA OS TRANSGÊNICOS[1]

Produção coletiva:
Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil (Feab) e Associação Brasileira de Estudantes de Engenharia Florestal (Abeef)

A organização estudantil no Brasil, historicamente, mostrou-se capaz de participar e influenciar na vida política do país, visto, por exemplo, a queda da ditadura militar e o *impeachment* de um presidente da República (Fernando Collor, em 1992).

A atuação do movimento estudantil sempre se caracterizou por uma ação pontual ante questões peculiares dentro das universidades (ensino público, gratuito e de qualidade), bem como por uma ação diante das questões conjunturais (políticas, econômicas, sociais, culturais, tecnológicas e ambientais) nos espaços regionais, estaduais, nacional e até mesmo internacional. É nesta mesma perspectiva que se configurou o movimento estudantil da Agronomia e da Engenharia Florestal.

Tanto a Abeef – Associação Brasileira dos Estudantes de Engenharia Florestal quanto a Feab – Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil surgem da necessidade de organizar nacionalmente os estudantes no intuito de desenvolver sua formação crítica. E, dessa forma, buscam reconstruir a universidade excludente de hoje, para transformá-la em uma instituição pública financiada pelo Estado, socialmente referenciada e de qualidade, e com intuito de atender às demandas da classe trabalhadora oprimida.

Sempre foram pontos de extrema reflexão e importância para

1 Este artigo foi produzido especialmente para a edição deste livro.

a Feab e para a Abeef, por um lado, compreender criticamente o modelo de desenvolvimento que historicamente foi implementado no país e suas diversas consequências, e, por outro, avaliar a qualidade do ensino de Agronomia do país, aproximando-o mais da realidade e das demandas da maioria dos trabalhadores rurais.

Porém entendemos que essa transformação no ambiente universitário não se dá de forma isolada do restante da sociedade. Com isso, buscamos nos aproximar das demais organizações de estudantes, dos movimentos sociais populares e das entidades da sociedade civil. Assim sendo, compomos a Via Campesina-Seção Brasil, o Fórum Nacional pela Reforma Agrária e Justiça no Campo, a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e o Fórum Nacional das Executivas de Curso (Fenex).

Uma das ferramentas utilizadas por nossas organizações para diálogo e denúncia junto aos estudantes e também à sociedade como um todo consiste nas campanhas. Nos últimos anos, nossas principais campanhas foram: pela formação profissional, contra a Reforma Universitária neoliberal (Reuni) que vem sendo implementada no Brasil, pela equidade de gênero, denúncia do projeto do capital para a Amazônia, por uma educação popular, pela agroecologia, contra a transposição do Rio São Francisco, contra a implantação de monoculturas de árvores. E, por fim, contra a liberação dos transgênicos no Brasil, pautando os absurdos e irregularidades que acontecem na CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, órgão responsável pela avaliação e liberação dos OGMs no Brasil.

Por que nós, estudantes, debatemos sobre os transgênicos?

A partir da segunda metade do século 20 a agricultura passou por intensas transformações. A industrialização dos processos de produção agropecuária, baseados na maximização da produção,

intensiva mecanização, utilização de altas doses de insumos e defensivos químicos, ficou conhecida como Revolução Verde. No Brasil, por ocasião dos governos militares, foi implantado esse modelo da modernização do campo.

Esse processo é caracterizado pelo esgotamento dos recursos naturais, pela concentração de terras, pelo comprometimento da qualidade de vida e consequente êxodo rural e desigualdade social, acarretando um quadro de crise ambiental e socioeconômica. Ressalta-se que grande parte desses produtos são destinados ao mercado externo, como a soja e o suco de laranja, à custa da redução de culturas alimentares fundamentais para a dieta do brasileiro.

Os organismos geneticamente modificados não fogem dessa lógica. Na década de 1970 foram criados os primeiros transgênicos. Porém, pressões e procedimentos ocorreram no Brasil para que fossem liberados comercialmente, como a consolidação dos oligopólios transnacionais do mercado de sementes/agrotóxicos, a modificação das leis nacionais de propriedade intelectual e de sementes, e, por fim, o conceito de "equivalência substancial". Isto, aliado à pressão das transnacionais sobre as instituições governamentais, em especial a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), foi suficiente para desencadear o processo de liberação dos transgênicos no Brasil.

E diante desse cenário, que papel a universidade desempenhou e desempenha?

As universidades sempre foram espaços de construção do conhecimento e por essa razão têm grande respaldo da sociedade como um todo. Porém, o que se observa é que a universidade não é um espaço neutro. Nela existe de forma clara o conflito de interesses e posicionamento de classe, e hoje observamos as transnacionais entrarem no meio universitário influenciando nossos professores e

manipulando nosso ensino, nossa pesquisa e extensão. Contribuem dessa forma para a formação de profissionais comprometidos com a lógica do capital, disseminando as "benesses" da biotecnologia, ignorando todo o processo de dominação por trás dos transgênicos.

Por vezes, são esses doutores de nossas universidades, nossos professores que pesquisam e produzem conhecimentos, utilizando recurso público ou através de parcerias com as transnacionais, que fazem parte da liberação desses transgênicos por meio da CTNBio, sem observar o princípio de precaução estabelecido por lei.

Neste sentido queremos colocar em pauta nas universidades o debate de um dos pilares da apropriação da ciência e da tecnologia pelo capital, pelas multinacionais do agronegócio: os transgênicos. Fazer a disputa dentro das universidades no sentido de denunciar nosso ensino voltado para a consolidação da desigualdade social em nosso país, assim como formar sujeitos e profissionais que se contrapõem a esse modelo, comprometidos com a agricultura camponesa, aliada as novas tecnologias que coloquem o agricultor como protagonista da cadeia produtiva.

A Feab, juntamente com a Abeef se inseriu no debate contra os transgênicos desde 1998, quando as transnacionais Monsanto e Syngenta, entre outras, tentavam, e em 2002 conseguiram, implementar a soja transgênica RR no Brasil, através de contrabando de sementes da Argentina para o Rio Grande do Sul. Durante esse período, os *lobbies* das empresas transnacionais, o apoio de pesquisadores renomados pertencentes a instituições de pesquisas e certos parlamentares aliados por interesses particulares foram denunciados em nossos congressos e materiais de divulgação.

De 1998 até 2005, o debate que realizamos no movimento estudantil das agrárias fundamentava-se em contraproposta à liberação, questionando os perigos ambientais, para a saúde do consumidor e apontando para a ausência de estudos que comprovassem a segurança dos OGMs. Entendíamos, e ainda

entendemos, os transgênicos como reprodução e aprofundamento da insustentabilidade do modelo da revolução verde, iniciada no Brasil no final da década de 1960 e estendendo-se até os dias de hoje, que precisa ser superado.

Em 2005 foi criada no Brasil a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, com a finalidade de prestar apoio técnico-consultivo e assessoramento ao governo federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a transgênicos, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGMs e derivados.

De 2006 em diante, quando percebemos que a CTNBio, composta na sua maioria por nossos professores das universidades públicas, havia desfocado suas pesquisas para servir às transnacionais, começamos a acompanhar de perto suas reuniões e descobrimos que, ali, a ciência tem o nobre papel de provar os interesses das firmas de biotecnologia! O que existe ali são pesquisadores (funcionários das transnacionais que produzem transgênicos ou com alguma ligação com elas) com decisões políticas preestabelecidas no intuito de favorecer e facilitar a liberação e o cultivo dos transgênicos em diversas regiões do Brasil. Defendem simplesmente a lógica de mercado, e não a saúde e a segurança do povo brasileiro. Até hoje, na CTNBio, não existe sequer metodologia para avaliar os riscos da liberação dos transgênicos no Brasil! A maioria das liberações é baseada em estudos contestados, produzidos pela empresa transnacional e requerentes em outros países!

Esta descoberta nos fez mudar o rumo de nossa luta contra os transgênicos e, além de lutar contra a manutenção do modelo de agricultura proposto, baseado em latifúndios, monoculturas,

agrotóxicos, exploração do trabalho, começamos a desmistificar também o caráter científico da CTNBio, desmascarando o real interesse desses pesquisadores

Tal comportamento "técnico-científico" desses nossos representantes na CTNBio é refletido em considerações de que a liberação de um Organismo Geneticamente Modificado (OGM) respeita o princípio da precaução. O que temos é a cultura do reducionismo científico dentro de seus pareceres de avaliação de um produto no mercado. Numa declaração publicada na imprensa[2], o então vice-presidente da CTNBio pôde expressar qual o verdadeiro papel desta comissão. Esta declaração nos fez pedir a cassação do seu diploma de engenheiro agrônomo junto ao Conselho Regional dos Engenheiros e Arquitetos de Minas Gerais (Crea/MG), processo este que foi arquivado. Pedimos também sua cassação junto ao Crea Nacional e junto à Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, onde ele é pesquisador.

Com isso, no ano de 2008 organizamos a campanha nacional "Transgênicos: qual o papel da CTNBio?". Essa mobilização, com caráter de denúncia, na qual apresentamos a verdadeira face dos pesquisadores da comissão, teve também o objetivo de formação, pois fornecemos informações sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente que os transgênicos causam, subsidiando os debates nas universidades e para além dela. Durante a campanha, fizemos um ato simbólico com outros aliados na luta contra os transgênicos, presenteando a CTNBio com um litro de glifosato Round-up no período do Natal. Ainda em 2008 participamos da divulgação do filme "O Mundo Segundo a Monsanto", da jornalista francesa Marie-Monique Robin. Essa divulgação contou com a participação da jornalista nas universidades de Brasília, São Paulo

2 "A vantagem da soja transgênica para a segurança alimentar é que os humanos poderiam até beber [o agrotóxico que é nela aplicado] e não morrer, porque não temos a via metabólica das plantas" – declaração do vice-presidente da CTNBio, agrônomo e pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Edílson Paiva, publicada na matéria "Avanço da soja transgênica amplia o uso de glifosato" (Valor Econômico, 23 abr. 2007).

e Rio de Janeiro. O filme foi reproduzido e divulgado aos grupos da Feab e da Abeef em todo o Brasil.

Atualmente, estamos elaborando um documento informativo contendo textos de caráter científico, escritos por membros da CTNBio contrários à liberação dos transgênicos, articulando esta ação com outros aliados nesta luta. Este documento será distribuído nas universidades brasileiras e da América Latina, através da Conclaea.

Desse modo, nossas campanhas têm como objetivo denunciar a forma como as políticas para a agricultura no Brasil são discutidas sem o mínimo de ética e princípios, para apenas favorecer as empresas transnacionais hegemônicas neste ramo (como a Syngenta, Monsanto, Bayer, Dupont, Basf, entre outras), que visam claramente dominar os povos através do alimento. Se dominamos o que uma nação come, dominamos esta nação! Além de servir a interesses pessoais para "enriquecer" os currículos com esses tipos de pesquisas, em detrimento da pesquisa sobre a contaminação de muitas plantações orgânicas de pequenos agricultores, resultando em perdas, muitas vezes incalculáveis e irrecuperáveis da biodiversidade. E também convém salientar a forma como isso tem influenciado a formação profissional dos estudantes de ciências agrárias no Brasil.

Sabemos que nossa luta não é simples e está apenas em seu início. Por isso, precisamos de muita articulação e mobilização para romper as barreiras do senso comum imposto hoje pela mídia e desmistificar esses ditos "avanços" na área da biotecnologia.

Dessa forma, devemos buscar novas alianças com organizações estudantis, como já iniciamos com a ENEBio – Executiva Nacional dos Estudantes de Biologia, que em 2009 organizou um congresso nacional para debater a questão dos transgênicos com estudantes das áreas da saúde – medicina, nutrição, enfermagem –, que também sinalizam apoio na luta contra os transgênicos. Solidarizamo-nos, ainda, com os movimentos sociais do campo e da cidade e demais segmentos da sociedade organizada no mundo todo para conseguirmos que a

ciência e a tecnologia atendam aos interesses do povo e que os OGMs sejam banidos do planeta Terra, bastante fragilizado com os efeitos da tecnociência.

Devemos acompanhar e debater os encaminhamentos e pautas das reuniões da CTNBio e dialogar com a população a respeito do papel que esse instrumento cumpre hoje e qual deveria ser, de fato, sua conduta.

Daremos continuidade à nossa campanha contra as transnacionais no Brasil que utilizam nossos recursos naturais e exploram nossa mão de obra para produção de *commodities* que são destinadas ao mercado externo. Convém lembrar que restam a nós as mazelas sociais, culturais e ambientais consequentes deste processo predatório.

Porém, devemos não apenas nos contrapor a esse modelo de produção, mas também propor, fortalecer e divulgar alternativas, como a produção agroecológica, com o uso de sementes crioulas e insumos locais, e baseada em conhecimentos milenares, no intuito de produzir alimentos saudáveis, respeitando o ambiente e a cultura local. Aliando esse saber popular a um novo tipo de ciência produzida na academia, poderemos avançar na construção de uma sociedade mais justa e igualitária, onde a maioria do povo, excluído e alienado, se aproprie da produção científica e tecnológica em nosso país e nos demais.

Parece que somos poucos e que não temos força, mas, como disse o geógrafo Milton Santos em outros tempos, e de grande atualidade ainda em nossos dias, "Na grande crise em que o país agora se confronta, torna-se evidente e clamorosa a ausência de uma discussão mais intensa e mais profunda, partindo da academia, em suas diversas instâncias, e que, como em outras ocasiões na vida de todos os povos, mostra o papel pioneiro da universidade na construção dos grandes debates nacionais".

27 OGM: SEGREDO DE ESTADO OU SEGREDO ATRAVÉS DO ESTADO[1]

Corinne Lepage

O silêncio ensurdecedor decorrente da notícia da AFP (Agence France Presse), que torna pública a nota do governo francês reivindicando o segredo industrial para os estudos que digam respeito ao impacto sanitário dos OGMs, é um escândalo.

O silêncio ensurdecedor decorrente da notícia da AFP (Agência France Presse), que torna pública a nota do governo francês reivindicando o estatuto de segredo industrial para os estudos que digam respeito ao impacto sanitário dos OGMs, nos interpela por várias razões. Trata-se, na realidade, de um escândalo duplo. Escândalo na vontade expressa e sem escrúpulo do governo francês, que manifestou interesse em modificar o artigo 25 da Diretiva 2001-18 da Comissão Europeia sobre os OGMs, que exclui o segredo industrial por se tratar de estudos sobre a saúde e o meio ambiente. O objetivo é obstruir a abertura de qualquer controvérsia científica sobre os estudos que mostram os efeitos significativos desses OGMs sobre os ratos.

Escândalo também no caso do tratamento que foi dado a essa nota pela mídia, pois, com exceção de algumas publicações especializadas – Um Milhão de Consumidores (*Um Million de Consommateurs*), O que Escolher (*Que Choisir*), Novética (*Novética*) e Atualidade Meio Ambiente (*Actu-Environnement*) –, nenhum grande veículo de imprensa deu importância a essa informação, cuja divulgação poderia ter sido duplamente interessante: tanto no plano do comportamento político do governo, quanto no plano dos efeitos potenciais dos OGMs à saúde.

1 Artigo original "Secret d'Etat – Secret par Etat", produzido por Corinne Lepage e traduzido do *site* Internet *Actu-Environnement*, 12 out. 2005.

Ora, se não há efeitos prejudiciais, por que esconder, de modo veemente, esses estudos, impedindo um real debate contraditório sobre o assunto? Ou se trata de uma "ormeta", a famosa lei mafiosa do silêncio, no sentido mais forte do termo? Qual será a razão? Na realidade, é preciso considerar o peso dos anunciantes em uma imprensa cada vez mais em dificuldades financeiras, quando ela não está diretamente controlada por fortes interesses industriais. Mas esta explicação ainda é insuficiente. Por que a televisão estatal perdeu sua independência com relação ao governo que impede certas informações? O controle político é uma realidade. Mas não explica a extensão do fenômeno. Também é preciso levar em consideração que muitos jornalistas foram convencidos das vantagens apresentadas pelos OGMs. Sem dúvida, graças aos imensos esforços de comunicação dos agrossementeiros. Evidentemente, não é caso de todos. Então, qual seria a razão? Sem dúvida, porque muitos consideram que a luta contra os OGMs está perdida e as empresas ganharam algumas batalhas: julgamento de tribunal impedindo a Áustria de recusar os OGMs, plantação secreta dos 1.000 hectares de OGMs na França, posição favorável aos OGMs da União Europeia, utilização da luta contra certas doenças para legitimar os OGMs etc. Mas também porque os jornalistas que pretendem informar não podem mais fazê-lo, porque o futuro dos OGMs depende expressamente desses estudos que não serão mais divulgados. Se, na realidade, especialistas independentes analisarem estes primeiros resultados e exigirem que estes estudos sejam refeitos por organismos públicos, então a questão do impacto sanitário dos OGMs será claramente apresentada. A responsabilidade de todos – especialistas e gestores públicos, além dos próprios fabricantes – que impõem aos cidadãos europeus a utilização de OGMs que não querem será colocada na ordem do dia. Essa é a razão pela qual o combate é tão rude. Historicamente, a situação atual faz lembrar aqueles que, entre 1906 e 1930, exigiam que fosse realizado um debate científico sobre o emprego do amianto

e entraram em conflito com a ciência oficial e os políticos – mesmo que, desde 1919, certas companhias de seguro nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha já não mais cubrissem o risco das empresas fabricantes de amianto. Da mesma maneira como hoje parece ser "urgente" impedir o debate acerca dos efeitos dos OGMs sobre a saúde. Com uma grande diferença: a utilização do amianto pode ser revertida, a despeito de suas consequências sobre a saúde das pessoas contaminadas. Mas, no caso dos OGMs, a contaminação das espécies não poderá ser revertida, de onde se conclui que a responsabilidade de seus defensores será muito maior.

(Jornal *Le Monde*, 12 out. 2005.)

28 AS LOJAS DE CIÊNCIAS: OUTRA MANEIRA DE PRODUZIR E DIFUNDIR OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS[1]

Claudia Neubauer

O funcionamento das lojas de ciências

"Uma loja de ciências fornece um apoio de pesquisa independente e participativo, que responde às preocupações da sociedade civil", tal é a definição (a mais sintética) que as lojas de ciências se atribuem. Elas compreendem o termo "ciência" no sentido amplo, que inclui as ciências sociais e humanas, assim como as ciências exatas, a engenharia e as tecnologias.

As lojas de ciências são organizações que oferecem a grupos de cidadãos acesso aos conhecimentos e pesquisas científicas e tecnológicas a baixo custo, a fim de que eles possam aprimorar suas condições sociais e ambientais. As atividades das lojas de ciências são baseadas no fato de que organizações da sociedade civil têm suas próprias necessidades em termos de pesquisa, além das demandas expressas pelo Estado e pelo mercado. As lojas funcionam como uma ferramenta democrática na produção de conhecimentos científicos e servem de interface entre grupos de cidadãos (organizações e associações sem fins lucrativos, cooperativas, sindicatos...) e instituições científicas (universidades, institutos de pesquisa), para satisfazer uma demanda crescente.

Os quatro atores que dão funcionalidade a uma loja de ciências são:

- os "clientes" (solicitantes de um apoio científico ou técnico, esses clientes também contribuem com ideias e conhecimento prático);

1 Título original: "Les boutiques de sciences: une autre manière de produire et de difuser les conaissances scientifiques".

- os cientistas (estudantes ou professores-pesquisadores);
- um anfitrião (instituições científicas) e
- a equipe da loja (frequentemente cientistas e técnicos veteranos).

O apoio ativo dos quatro atores é uma condição necessária para o nascimento e o bom desenvolvimento de uma loja de ciências. As lojas variam quanto ao tamanho e à organização, segundo condições específicas, mas elas partilham o desejo de ampliar o acesso à pesquisa para os grupos marginalizados e estabelecer uma parceria equitativa entre o "cliente" social, a loja de ciências e os parceiros científicos. A maioria das lojas de ciências está ligada a um departamento universitário.

Na prática, uma organização, associação ou um grupo de cidadãos dirige-se à loja com certo problema, cuja resolução lhes parece necessitar de um apoio científico. Os plantonistas das lojas, que agem como intermediários e supervisores do projeto, procuram, então, cientistas e/ou estudantes para conduzir a pesquisa. Essa atividade se inscreve na missão de pesquisa e ensino das universidades. É a razão pela qual é possível oferecer o serviço das lojas sem barreira financeira. Os estudantes que conduzem a pesquisa, nesse contexto, validam créditos e adquirem uma experiência única e prática. As razões pelas quais universidades apoiam as lojas de ciências variam. Além das razões de "relações públicas", as universidades contam com suas lojas para obter objetos de pesquisa interessantes e muitas vezes multidisciplinares, para seus estudantes e cientistas.

Os grupos de cidadãos exprimem três tipos principais de demandas de conhecimento:

- *Estudo documentário:* os grupos se deparam com um problema para o qual procuram obter uma documentação baseada em resultados científicos, a fim de atrair a atenção de autoridades governamentais, empresas etc. Esse trabalho pode também incluir uma contraperitagem.

• *Prospectiva:* os grupos de cidadãos desejam obter conhecimentos sobre futuras mudanças tecnológicas ou sobre a política vislumbrada para um setor industrial ou em uma região específica, a fim de poder participar ativamente do debate.

• *Realização de um projeto de pesquisa:* os grupos desejam ser assistidos por uma pesquisa, com vistas em desenvolver soluções para certo problema.

As lojas de ciências em geral têm três critérios para aceitar demandas. Os clientes não devem ter fins lucrativos e tampouco recursos financeiros que lhes permitam encomendar a pesquisa a outros parceiros. Os resultados da pesquisa devem ser publicados (para o bem comum). Os clientes devem ser capazes de utilizar os resultados para efetivar sua missão.

O interesse principal das lojas de ciências é que elas encorajam grupos de cidadãos, fornecendo-lhes um acesso adaptado à pesquisa e aos conhecimentos científicos e tecnológicos, em domínios muito variados, o que permite aos cidadãos participar de modo mais ativo e eficiente nos debates democráticos, reforçando as capacidades de iniciativa da sociedade civil. Ao oferecer a esses grupos sua própria *expertise* e seus próprios especialistas, as lojas de ciências ajudam-nos a se posicionar e se afirmar diante das outras partes (tomadores de decisões econômicas e políticas), comumente mais fortes e mais experientes do que eles.

Como as lojas de ciências fornecem seus serviços de modo acessível e respondendo a uma demanda, elas conduzem projetos de pesquisa que são de uma utilidade muito precisa para a sociedade. Ademais, as lojas de ciências fazem avançar o conhecimento e a compreensão do público sobre as possibilidades e o funcionamento da ciência, pois elas colocam os cidadãos em contato direto com a pesquisa e os confrontam também com os limites da ciência. Elas representam igualmente um instrumento para desenvolver a compreensão e a consciência das necessidades

da sociedade civil, junto aos responsáveis políticos e educativos e das instituições científicas.

É essencial para o trabalho de uma loja ter colaborador(es) permanente(s). Acolher os clientes e reformular as demandas em projetos de estudo e pesquisa toma muito tempo e demanda experiência profissional, já que os problemas apresentados pelos cidadãos não se mostram sob a forma de questões científicas prontas. É indispensável saber do cliente o que é suscetível de integrar, a partir de sua demanda, um procedimento científico, ou seja, ao menos um ou dois encontros, a fim de precisar o problema e delimitá-lo cientificamente, para garantir a pertinência científica. Para encontrar o(s) cientista(s) ou o estudante que vai tratar do projeto, as equipes das lojas possuem uma rede de contatos, tanto no interior da universidade, como fora dela. O papel de mediador é fundamental em todas as etapas – discutir o projeto de maneira adaptada com parceiros tão diferentes como os clientes e os cientistas, supervisionar o trabalho, estabelecer o contato com todos os atores e formular o relatório final de modo compreensível e satisfatório para todos. Ser um membro da loja é, a princípio e sobretudo, ser um bom mediador.

As experiências das lojas de ciências mostram também que a distinção entre ciências sociais e ciências naturais é aplicada de maneira muito menos rígida fora das instituições científicas do que no seu interior. Isso parece ser um ponto importante na "ciência cidadã": limites desenvolvidos dentro do mundo acadêmico são menos pertinentes para demandas públicas, pois em geral um conhecimento da ciência "dura[2]" e um conhecimento em ciências sociais (chamadas ciências moles, brandas...) são necessários no mesmo contexto, para encontrar uma solução.

2 Física, química, matemática, geologia e biologia, em oposição às ciências sociais.

História das lojas de ciências nos Países Baixos

O modelo das lojas de ciência holandesas é inspirado na experiência das "lojas de direito", iniciadas na França, em 1873. Tratava-se de centros mantidos por voluntários no meio operário, encarregados de suscitar uma participação na vida local, oferecendo alguns serviços gratuitos de informações sociais e jurídicas. Um precursor das atuais lojas de ciências existiu entre 1908 e 1919, na Universidade de Delft, onde os estudantes haviam aberto um escritório que tratava de questões relativas à saúde, às condições de trabalho e ao meio ambiente. As lojas de ciências tais como existem hoje nos Países Baixos começaram em 1973.

Uma série de fatores e eventos explica a origem do movimento das lojas de ciências.

Em 1960, pela primeira vez, a "Lei da Educação Científica" apoiou a visão de uma universidade socialmente responsável e estabeleceu que as universidades, além do ensino e da pesquisa, também tinham responsabilidades sociais. Em 1963, estudantes estabeleceram o primeiro sindicato estudantil dos Países Baixos. Esse sindicato se pronunciava sobre problemas de bolsas estudantis e reivindicava a democratização do processo decisório nas universidades. Os estudantes criticavam as universidades como torres de marfim, trabalhando para o "capital" e completamente desinteressadas da distribuição de seu principal produto, o saber.

As lojas de ciências são filhas imediatas da revolução"[3]. Esta frase esclarece o espírito que reinou em torno da criação das lojas de ciências nos Países Baixos, no final dos anos 1960. A ideia das lojas de ciências nasceu em uma atmosfera caracterizada por grandes mudanças políticas, como a guerra no Vietnã, a contestação estudantil, as mobilizações pelo desarmamento nuclear e a liberação sexual. Após anos de crescimento econômico constante, o *welfare state* era cada vez mais criticado e contestado. O aumento

3 SPITS, J. *Boegbeelden of bemoeials?* Twintig jaar wetenschapswinkels aan de Rijkuniversiteit Groningen, 1979-1999. Geschiedeniswinkel RUG. 1999.

considerável do número de estudantes levava à massificação e extensão das universidades. Com o desenvolvimento industrial e técnico, cada vez mais estudantes eram chamados a trabalhar na indústria e nos laboratórios. O aumento do número de estudantes nas universidades, que abriu o acesso aos estudantes provenientes de camadas mais populares, conduziu a uma maior contestação do funcionamento das universidades. O idealismo da época tomava forma nos movimentos estudantis muito ativos, que promoviam reflexões críticas sobre as universidades e seu impacto sobre a sociedade, e que se preocupavam com problemas de trabalho, meio ambiente, liberação sexual, desarmamento nuclear, paz e moradia. Em grande escala, estudantes formavam movimentos de esquerda, nomeados, por exemplo, "A universidade crítica" (termo inspirado em um movimento alemão) e "Anti-imperialismo", e uniam-se a outros movimentos sociais de protesto da época. Uma crítica da ciência acompanhou esse movimento. O cerne desse movimento desejava desmascarar a ciência como "burguesa", acusando-a de estar ao serviço do capitalismo.

Uma reflexão emergente sobre as questões "ciência-tecnologia-sociedade" ajudava a alimentar a crítica das peritagens e do *establishment*, bem como as reflexões em torno da democratização das universidades, do *empowering* dos grupos sociais marginalizados e da participação dos cientistas com papel ativo na resolução dos problemas sociais. Cursos de "Ciência e Sociedade" foram criados nos departamentos de ciências em todo o país[4].

Esse movimento de democratização teve consequências consideráveis para as universidades holandesas. A lei de 1972, sobre a reforma das universidades, criava a base jurídica para sua democratização. Os estudantes obtiveram lugares nos Conselhos Universitários e puderam participar do processo decisório, até

4 FARKAS, N. E. *Bread, cheese, and expertise:* dutch science shops and democratic institutions. New York: Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, 2002.

então um privilégio dos pesquisadores. Em 1973, o governo holandês designou pela primeira vez um ministro da Ciência.

Esse desenvolvimento estabeleceu a base para a criação das *Wetenschapswinkels* – lojas de ciências –, que germinaram do funcionamento dos grupos de trabalho "ciência e sociedade", que reuniam pesquisadores, estudantes e funcionários da administração das universidades.

Uma primeira loja de ciências foi criada em 1973, no Departamento de Química da Universidade de Utrecht. Cinco estudantes e dois cientistas criaram a iniciativa "projeto de educação", que ligava a química a questões de responsabilidade social.

Em 1975, a primeira loja de ciências na Universidade de Amsterdã abriu suas portas. Após um curto período experimental, um número crescente de clientes e uma onda de entusiasmo entre os cientistas envolvidos forneceram uma legitimidade forte o suficiente para derrubar a hesitação política. O movimento recebeu também o apoio do ministro da Pesquisa, ao final dos anos 1970, sendo este muito favorável às lojas de ciências. Isso conferiu apoio oficial às lojas de ciência e convidou as universidades a democratizar a *expertise*.

Os primeiros clientes das lojas vinham, sobretudo, do movimento ambientalista, com questões sobre a poluição dos solos, das águas, do ar e a poluição sonora. Como cientistas também faziam parte desse movimento, era bastante simples encontrar cientistas que estavam prontos e até impacientes para trabalhar no desenvolvimento e no aperfeiçoamento das técnicas de mapeamento dos poluentes. Principalmente no início do movimento das lojas de ciências, a excitação e o entusiasmo dos envolvidos eram quase "tangíveis". John Stewart, um dos fundadores do movimento das lojas de ciências na França, falava até da "magia" desse trabalho.

Nos anos 1980, as lojas de ciências tornaram-se mais profissionais e institucionalizadas. Enquanto o trabalho continuava voluntário durante os primeiros três ou quatro anos, os colaboradores permanentes das lojas hoje em dia são assalariados. Cada equipe recebe subsídios do Conselho Administrativo da universidade e dos departamentos aos quais está vinculada. Conquistas do movimento pacifista contribuíram consideravelmente com as lojas de ciências: graças a uma regulamentação do governo sobre possibilidades de trabalho para objetores de consciência, vários objetores com formação técnica ou científica decidiram trabalhar nas lojas de ciências, reforçando, assim, suas equipes. Outro efeito da profissionalização foi que as lojas de ciências começaram a publicar relatórios anuais, para uso na universidade, a fim de justificar sua existência e de ter uma base para as demandas de financiamento, assim como um instrumento de "publicidade", dirigido aos antigos e aos eventuais futuros clientes. Além da mediação de questões de clientes externos, em algumas universidades as lojas recebem subsídios complementares, com o fim de poder realizar suas próprias pesquisas, o que lhes confere liberdade para trabalhar sobre temas determinados por elas próprias. Outras universidades, ao contrário, pressionam suas lojas para que aceitem pagamento dos clientes ou trabalhem com organizações com fins comerciais. Este último desenvolvimento existe sobretudo depois do fim dos anos 1980, e não é necessariamente contrário à ideologia das lojas. Efetivamente, a situação financeira de várias associações e ONGs instaladas atualmente na sociedade holandesa de modo estável lhes permite, em contraste com sua situação nos anos 1960 e 1970, pagar pelos projetos de pesquisa. Do lado das associações e ONGs, isto se traduz por um apoio financeiro às lojas. Ademais, as lojas aceitam empresas com fins lucrativos se seus projetos sustentam interesses sociais dos marginalizados ou referem-se a problemas ambientais (como, por exemplo, produtos à base de materiais biodegradáveis ou produtos para pessoas idosas ou com

deficiências físicas). Mas os clientes prioritários continuam sendo os grupos de habitantes sem recursos financeiros.

Enquanto durante os primeiros anos era frequente os professores e pesquisadores universitários efetuarem as pesquisas, hoje em dia são estudantes que realizam o essencial do trabalho, sob a supervisão dos professores e pesquisadores. Algumas equipes têm a possibilidade de publicar as demandas dos clientes aceitos pela loja nos jornais semanais das universidades. Às vezes, estudantes ou pesquisadores reagem de modo espontâneo às demandas, mas, na maioria dos casos, os colaboradores permanentes da loja é que procuram o contato. O importante é que essas atividades eram, desde o início, reivindicadas com o fim de fazer parte do currículo científico. A maioria dos estudantes realiza os projetos com lojas de ciências no contexto de seus estudos, seja para validar disciplinas (existe um sistema de pontos para cada disciplina e as atividades referentes às lojas de ciências valem um certo número de pontos), seja como requisito para diplomas de graduação ou mestrado, ou até mesmo para o doutorado. No que diz respeito ao público de estudantes, cerca de 10 a 20% efetuam um projeto de pesquisa em uma loja de ciências. O reconhecimento de tais atividades no currículo dos estudantes e sua equivalência a outras atividades são os pilares do sucesso das lojas de ciências nos Países Baixos[5]. Os estudantes fazem a pesquisa e escrevem artigos, e os professores universitários dirigem e avaliam seus trabalhos, ou seja, os dois grupos fazem o que fariam a título de suas obrigações profissionais; enquanto custos e horas suplementares são reduzidos ao mínimo.

Ainda que as lojas de ciências sejam atualmente bem conhecidas no meio das universidades, ONGs, sindicatos e associações, e que elas apareçam regularmente na imprensa local, a maioria dos holandeses não as conhece. Eles as descobrem

5 HENDE, M.; JORGENSEN, M. S. *The impact of science shops on university curricula and research.* SCIPAS Report N. 6. EC-DG Research programme: Improving the Human Research Potential (IHP) and the Socio-Economic Knowledge Base (IHP). Strategic Analysis of specific political issues. 2001.

durante sua participação em um grupo de moradores ou em uma ONG, ou, pelos estudantes, durante seus estudos universitários. A maioria dos contatos é feita pelas universidades às quais os grupos de moradores se dirigem espontaneamente e com foco nas lojas de ciências. Por outro lado, as ONGs, como Greenpeace, Amigos da Terra e outras, estão regularmente em contato com as lojas, às vezes como parceiras e outras vezes como clientes, e lhes encaminham clientes também. Já que os projetos terminam em um relatório que será publicado e servirá de base ou ajuda para decisões e participações, a supervisão do trabalho dos estudantes é um ponto crucial na vida cotidiana dos lojistas.

Cada uma das 13 universidades dos Países Baixos tem hoje em dia entre uma e várias lojas de ciências. No total, cerca de trinta lojas no país respondem a vários milhares de enquetes por ano. As demandas que chegam às lojas de ciências cobrem temas muito variados: problemas ambientais, saúde, segurança, educação e assistência infantil, condições de trabalho, direito, serviços sociais, desenvolvimento de municípios e problemas do Terceiro Mundo. Beneficiando-se do resultado de seus trabalhos com as lojas de ciências, certos professores conduziram projetos de pesquisa complementares, publicaram artigos acadêmicos inovadores, desenvolveram métodos de pesquisa, encontraram novas colaborações interdisciplinares ou modificaram o conteúdo de seu ensino. O sistema universitário holandês tem sido, em parte, influenciado e levado a servir mais diretamente à sociedade. As lojas de ciências têm um lugar reconhecido na vida universitária. Entretanto, elas permanecem marginais e regularmente enfrentam o risco de serem fechadas.

O envolvimento de professores e pesquisadores universitários nos projetos das lojas continua a ser uma decisão pessoal. Como em todo o mundo, os cientistas das ciências naturais são avaliados principalmente em relação a suas publicações científicas. Para eles, um envolvimento nas lojas de ciências situa-se mais no contexto

do ensino e dos estágios práticos dos estudantes. Em ciências sociais, a integração nos campos de trabalho parece ser mais fácil.

Com certa frequência, os relatórios das lojas são criticados por alguns atores, por exemplo, as indústrias, que são identificadas ou prejudicadas pelos resultados da pesquisa. Essas partes envolvidas seguidamente contatam as instâncias dirigentes das universidades para colocar em questão a cientificidade e a credibilidade do trabalho da loja e exigir a correção dos resultados. No entanto, até hoje, tais demandas jamais tiveram êxito.

A cultura política holandesa, em geral, tem certamente desempenhado um papel na instalação das lojas de ciências. A "cultura do consenso", fundamentada na convicção de que um compromisso criativo convém à maioria das necessidades das pessoas, tem uma tradição de cerca de um século nos Países Baixos. Essa tradição era ativamente renovada em 1990, pelo modelo "Polder", que significa "modelo de consenso", lançado pelo governo e utilizado em todos os conflitos políticos e sociais. Uma grande maioria dos holandeses se reconhece nesse modelo de consenso e as lojas de ciências com certeza aderem a ele. Para elas, a mediação consensual entre os clientes e os cientistas e entre os clientes e as diferentes partes envolvidas é essencial. Por outro lado, essa cultura faz também com que as diferentes partes aceitem mais facilmente o papel de um especialista independente e consensual, que as lojas tentam desempenhar no sentido de que um bom mediador ou especialista é capaz de guiar múltiplas partes na direção de um compromisso aceitável. Assim, o termo "especialista" (*expert*) recebe um novo significado, que é cultivar melhores contatos entre diferentes grupos de interesse.

O desenvolvimento da rede internacional de lojas de ciências

Publicações nos periódicos científicos (tanto nas

ciências "duras" como nas ciências sociais), contatos pessoais e participações em congressos internacionais de membros das lojas permitiram conhecer a experiência no exterior. Desenvolvidas nos Países Baixos, as lojas de ciências foram experimentadas, a partir dos anos 1990, em vários outros países europeus, como a Dinamarca, a Inglaterra, a Alemanha, a Áustria, a Romênia e outros, além da África do Sul, da Malásia, do Canadá e de Israel. Em países como a Alemanha e a Áustria, lojas vinculadas às universidades e lojas independentes coexistem. No Canadá, "alianças da pesquisa comunitária e universitária" (*Community University Research Alliances*) são projetos de cooperação criados e gerenciados conjuntamente pelas universidades e comunidades. Elas são financiadas pelo governo canadense, por meio de um dos conselhos nacionais de pesquisa, para efetuar a pesquisa em um domínio de interesse mútuo.

A grande maioria dessas lojas funciona segundo o tipo holandês de lojas que fazem pesquisa principalmente "para" as comunidades, ou seja, a partir de uma demanda concreta, mas sem envolver muito o grupo demandante no trabalho de pesquisa em si.

Outro tipo de iniciativa cidadã são os centros de pesquisa cidadã (*community based research centres*) nos Estados Unidos. Na maioria dos casos, são também vinculados às universidades. Eles são diferentes das lojas holandesas, no sentido de que a participação dos membros das comunidades é muito maior e a organização interna é diferente. O Instituto Loka[6], que é um promotor da cidadania científica e técnica, formou uma ligação em rede de várias organizações locais norte-americanas desse

6 O Instituto Loka é uma organização sem fins lucrativos que foi criada por Richard Sclove em 1987 e que é financiada por indivíduos e instituições. Seu objetivo é ligar atividades científicas e tecnológicas aos problemas sociais e ambientais, no contexto de um processo decisório democrático. Seu trabalho é baseado no princípio de participação dos cidadãos e comunidades nas decisões políticas. O instituto trabalha nos domínios da avaliação das políticas científicas e tecnológicas e de educação e formação das comunidades e cidadãos, a fim de que eles possam participar nas decisões no nível local, no regional e no nacional.

gênero, para lhes permitir contatos e se beneficiar de experiências muito ricas e variadas, e para se reconhecer em um procedimento mais global.

O desejo de desenvolver uma rede internacional baseou-se na concepção de que compartilhar informações, recursos, estratégias e ideias cria uma sinergia das relações, que faz o resultado da rede maior do que a soma dos resultados de todas as partes. Ademais, unir os membros de uma comunidade encoraja debates, deliberações e a resolução de problemas comuns.

Algumas lojas existentes já cooperavam no nível local, regional ou nacional, mas careciam de uma cooperação estruturada e formalizada, a fim de poder aproveitar diferentes experiências e promover a ideia das lojas de ciências. Dois projetos então emergiram: *a revista internacional* de lojas de ciências e o *banco de dados* gratuito e público. A revista trimestral intitulada *Living Knowledge – Journal of Community Based Research* foi lançada em 2001. Ela é dedicada à publicação de experiências, métodos e resultados científicos. Também faz parte da comunicação interna da rede internacional, para apoiar as lojas existentes e o surgimento de novas lojas, além de lhes fornecer informações e contatos. O banco de dados é uma estrutura interativa que provê aos usuários os recursos e os instrumentos da pesquisa cidadã. Ele oferece informações sobre as lojas de ciências, projetos, publicações, meios de pesquisa, metodologia e permite trocar conhecimento de cada loja de ciências, perceber novas tendências, ideias e prioridades que emergem.

Em janeiro de 2001, a primeira conferência do "Conhecimento vivo" (*Living knowledge*), da qual participaram mais de 100 pessoas provenientes de 19 países e 4 continentes, foi uma etapa decisiva na criação da rede internacional de lojas de ciências. Desde essa conferência, outras se realizaram a cada dois anos; o banco de dados e a revista são a base sobre a qual a rede internacional de lojas de ciências reforça as lojas e seu impacto social em todo o

mundo. O objetivo é estabelecer uma rede duradoura e vibrante.

A rede pretende ser um instrumento para aumentar a visibilidade pública das lojas de ciências e, assim, o acesso de grupos de clientes potenciais. A colaboração no plano internacional ajuda a utilizar diferentes experiências e a conduzir estudos transnacionais. O benefício é duplo: interno, pela informação que a rede pode oferecer aos seus membros; e externo, fortalecendo a imagem das lojas de ciências junto a outras instituições.

Para saber mais sobre a pesquisa cidadã

IRWIN, A. *Citizen Science:* a study of people, expertise and sustainable development. London and New York, 1995.

SCLOVE, R. E. *Democracy and technology*. New York: The Guilford Press, 1995.

ZAAL, R.; LEYDESDORFF, L. Amsterdam science shop and its influence on university research: the effects of ten years of dealing with non-academic questions. *Science and Public Policy*, v. 14, n. 6, p. 310-316, 1987.

29 SEGUNDO GUIA DOS PRODUTOS DA REGIÃO BRETANHA SEM OGM[1]

Produção coletiva:
Reseau Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire [Rede Coerência para um Desenvolvimento Sustentável e Solidário]

A região da Bretanha torna-se vanguarda em matéria de etiquetagem (Vezin le Coquet, quarta-feira, 27 mai 2009).

A segunda versão do Guia "Consumir sem OGM na região da Bretanha" (Oeste da França), atualizada pela rede de associações Coerência, com o apoio da região, está doravante disponível.

Podendo ser consultado no *site* da Internet <www.consommersansogmenbretagne.org>, este documento referencia os novos produtos e marcas da região (carnes, produtos lácteos, ovos, peixes de criação) e indica aos consumidores onde encontrá-los em cada país.

Pascale Loget, vice-presidente do Conselho Regional, Jean-Yves Griot, representante da rede Cohérence, e Michel Piel, produtor de porcos em Saint-Pern e associado da loja Brin d'Herbe, apresentaram, neste mesmo dia, os novos painéis de referenciamento propostos aos produtores e distribuidores do Guia.

A partir de abril de 2004, a Europa implantou uma etiquetagem para todos os produtos que contenham um ingrediente vegetal com mais de 0,9% de organismos geneticamente modificados. Mas esta regulamentação não se aplicava, até então, aos produtos provenientes de animais que tivessem consumido Organismos

1 Comunicado à imprensa da Rede Coerência para um Desenvolvimento Sustentável e Solidário, publicado no jornal *Ouest France*, em maio de 2009.

Geneticamente Modificados (carne, leite, ovos, peixes), apesar das reiteradas demandas das associações de consumidores (86% deles são favoráveis – sondagem de opinião SIA/Loué 2009).

Na Bretanha, várias cooperativas e empresas já optaram por uma alimentação animal sem OGM, mesmo sem ter tido, até o presente momento, o direito de etiquetar "animais alimentados sem a utilização de transgênicos". A Região Bretanha e a Rede Coerência entendem que os consumidores têm o direito de ser informados.

Estão satisfeitos com o parecer favorável, votado em 19 de maio pelo Conselho Nacional do Consumo (CNC), que torna possível esta etiquetagem, como já acontece em outros países europeus.

Para reavivar a memória, 70% dos consumidores europeus – e os franceses não são exceção – declaram não querer mais OGMs em seus pratos (Eurobarômetro) e 86% deles são favoráveis a uma etiquetagem (sondagem SIA/Loué 2009).

Vinte mil selos com objetivo pedagógico foram distribuídos para incentivar os agricultores a colocar em seus produtos.

A possibilidade iminente de etiquetar os produtos animais deve estimular as cadeias existentes de produções animais sem OGM e motivar novos operadores na escolha dessas produções. Entre eles, já há os que manifestaram o desejo de integrar o Guia nos próximos meses.

A região, editando 20.000 exemplares de selos "Animais alimentados sem a utilização de OGM", prepara os operadores para a inevitável etiquetagem dos produtos animais e os acompanha nesse procedimento de qualidade. As novidades da edição de 2009: 58 marcas, 180 produtores, 143 pontos de distribuição.

Para a atualização da segunda edição do guia, a Rede Coerência dirigiu-se a mais de 500 operadores econômicos da

região (cooperativas agrícolas, fabricantes de alimentos para os animais, industriais do setor agroalimentar, agrupamentos que investem Na qualidade dos alimentos, produtores...), assim como às suas estruturas sindicais, associativas e consulares. O número de marcas referenciadas (58 marcas privadas ou sob o selo oficial de qualidade Label Rouge, ou Agricultura Biológica) enriqueceu-se de quatro novas referências: *o peru DUC, o porco Label Rouge Fermier de l'Argoat, o carneiro Label Rouge de Brocéliande* e *o carneiro Label Rouge Terre de Legendes.*

Na ocasião do lançamento da primeira edição, em abril de 2007, o guia, único no gênero, recenseava 170 produtores em venda direta e 140 pontos de distribuição (comércios, restaurantes, açougues...). Hoje, a adesão é de 180 produtores em venta direta e 143 pontos de distribuição.

Contatos: Cohérence – Julian Pondaven 06 73 21 06 66 / Région Bretagne

Odile Bruley 06 76 87 49 57

Endereços úteis:

Cohérence pour un Développement Durable et Solidaire:

6, rue de Rochambeau 56100 Lorient – Tel.: 02.97.84.98.18 – Fax: 02.97.84.03.77

Home page: <www.reseau-coherence.org>.

Encontre o barômetro do desenvolvimento sustentável dos municípios da Bretanha:

Home page: <www.barometredudeveloppementdurable.org>

Consumir sem OGM:

Home page: <www.consommersansogmenbretagne.org>; <www.consommersansogmenpaysdelaloire.org/distribution>.

30 CARTA DOS CEIFADORES VOLUNTÁRIOS[1]

A desobediência civil em face dos transgênicos: por quê?[2]

Associação Nacional dos Ceifadores Voluntários

Quando o governo incentiva os interesses privados ou permite que eles se imponham à custa de todos e da terra,

Quando a lei privilegia o interesse particular em detrimento do interesse geral, criminalizando os que, em número reduzido, ousaram enfrentá-lo,

O que resta fazer aos cidadãos responsáveis para que o direito se torne novamente a referência de regulação entre as pessoas e os bens, para que as instituições democráticas reencontrem sua independência e se tornem instâncias de defesa e de preservação do bem comum?

Em sã consciência, resta apenas aos cidadãos afrontar esse estado de não direito para restabelecer a justiça, sob o risco de multas e de prisão possíveis.

Quanto mais forte for a convicção, mais numerosos forem os voluntários, mais mudaremos a relação de forças. Agir de cara aberta e em pleno dia é a nossa força e a nossa expressão democrática para que esse perigo seja levado em conta antes de ser demasiado tarde.

---

1 Instituído em 2003, durante a Jornada do Larzac "Construir um mundo solidário", os Ceifadores Voluntários são uma associação que reúne hoje cerca de 5.000 pessoas. Esse organismo segue a Carta dos Ceifadores Voluntários, na qual predomina a responsabilidade solidária perante as ações judiciais. Por exemplo, no tribunal de Orléans, onde 44 ceifadores voluntários foram obrigados a comparecer e iriam ser julgados para a destruição de lavouras transgênicas, 400 membros da organização (dentre os quais agricultores, mas também professores, cientistas, prefeitos...) compareceram junto, de forma voluntária, o que reforçou o caráter civil da luta.

2 Título original: *Charte de principes et règles de l'association nationale des faucheurs volontaires. La désobéissance civique face aux OGM: pourquoi?*

No estado de necessidade atual em que nos encontramos, não temos mais nada à nossa disposição para que a democracia se torne uma realidade. É a impotência política e o uso invertido da lei que nos fazem entrar em resistência para recusar a fatalidade.

"Renunciar à desobediência civil é colocar a consciência na prisão", disse Gandhi. A desobediência civil é uma ação cidadã e racional. Ela pode contar com o apoio importante da coletividade, porquanto 70% dos franceses de todos os horizontes são contrários à presença dos OGMs em sua alimentação. Dezesseis regiões recusam os OGMs e 1.500 municípios criaram entraves legais para impedi-los em seu território.

Objeto:

Os ceifadores voluntários não se opõem à pesquisa fundamental sobre os transgênicos. A seus olhos, ela deve cumprir com os protocolos rigorosos em suas experiências, em meio confinado. Deve atender, sem prejuízo, às verdadeiras necessidades da sociedade e não fazer o jogo do mercado. Os pesquisadores devem ser informados sobre a origem dos financiamentos de suas pesquisas e o uso que será feito dos resultados.

O que os ceifadores voluntários denunciam são as experiências e os cultivos em campo aberto, que permitem a contaminação irreversível das outras espécies vegetais. Elas ameaçam o patrimônio da humanidade.

O que os ceifadores voluntários denunciam é o patenteamento do ser vivo, que colocará os agricultores do norte, assim como os do sul, sob o domínio das empresas biotecnológicas, o que, em lugar de reduzir a fome no mundo, correrá o risco de aumentá-la.

Enfim, denunciam também o abandono do consumidor a uma política de distribuição alimentar que esquece o princípio de precaução, sem se ater às consequências para a saúde.

Os ceifadores voluntários querem desenvolver e popularizar esta resistência engajada pela confederação camponesa, da qual José Bové foi e continua sendo a figura emblemática, enquanto os coletivos anti-OGM assumem a continuação dessa resistência. Essa luta é tarefa de todos. Todos estão em perigo. É uma boa forma de resistir à ascendência crescente da Organização Mundial do Comércio que não conhece nem o princípio de precaução, nem a restrição ética ou social.

Dizer não aos OGMs cultivados em campo aberto é lutar contra a força do mercado. É dizer não à fatalidade, à submissão.

Como?

Os coletivos locais de ceifadores voluntários de OGM organizam-se por região e por departamento. O melhor seria que se apresentassem publicamente para afirmar o caráter cidadão dessa resistência legítima e, assim, atrair outros voluntários e outros apoios.

- As ações serão coordenadas localmente pelos coletivos de ceifadores, com o apoio da confederação camponesa e do Arche de Lanza Del Vasto (Coordenação da ação não violenta). Todos os grupos, associações, sindicatos, partidos que quiserem se associar à luta serão bem-vindos.

- Às pessoas que não quiserem ou não puderem participar da ação facultar-se-lhes-á entrar na rede de solidariedade financeira para ajudar a pagar os custos dos processos e dos danos e perdas reclamados pelas sociedades biotecnológicas.

- As ações pessoais de ceifa são desaconselhadas. Elas facilitam a repressão. É melhor uma ação pública organizada, sem máscaras. Assim mesmo, os ceifadores voluntários não incentivam ações de ceifa noturna individuais.

- Durante as ações, é inútil portar foices, alfanjes, tesouras de

poda e outros objetos cortantes. Pede-se que seja respeitado o engajamento dos coletivos bem como as instruções a serem dadas. É recomendado ter consigo um documento de identidade para responder por sua pessoa em caso de custódia.

- A ação não violenta recebe uma boa acolhida da opinião pública porque respeita as pessoas.

- Se ela ataca o bem dos outros, não é porque seu uso se tornou um perigo público da mesma ordem que o amianto, o sangue contaminado ou as farinhas animais. Se conservarmos o caráter festivo e responsável destas ações, não perderemos o crédito do público.

- Personalidades políticas e artistas já participaram dessas ceifas. Todas as personalidades são bem-vindas para apoiar o movimento popular, que está aberto a todos.

- O *site* na internet, <www.monde-solidaire.org>, difunde informações e ações engajadas e previstas.

A assembléia geral dos ceifadores voluntários, de 7 de novembro de 2004, deu origem às coordenações regionais e departamentos que se reúnem para elaborar as estratégias de ações.

Responsabilidades penais e civis:

Penas de prisão: até o presente, apenas José Bové e René Riesel foram presos. As outras penas de prisão pronunciadas foram suspensas. Se você for condenado com *sursis*, examine se ela é passível de risco de prisão na próxima vez. No caso de condenação a uma pena obrigatória, o Juiz de Aplicação pode ordenar sua execução.

Multas: a pena máxima de 75.000 euros nunca foi aplicada. Ela varia, na prática, sob a forma de uma multa simbólica, com somas mais ou menos importantes, que sempre foram pagas pela

rede de solidariedade. Em alguns casos as multas nunca foram pagas, e as empresas preferiram não entrar com denúncia ou não deram prosseguimento, com receio de despertar publicidade.

Perdas e danos: as empresas biotecnológicas, bem como os agricultores que foram remunerados por elas, podem exigir perdas e danos. Como aconteceu nos processos ocorridos nas cidades de Valência e de Grenoble, as reclamações elevadas de perdas e danos macularam a imagem dessas empresas. Elas apareceram como empresas que querem levar as pessoas à falência e à ruína. Às vezes, os danos e perdas ficam sem ser pagos: até o momento, essa situação não foi levada às últimas conseqüências.

Custódia: ela é sempre possível até 48 horas. As pessoas sob custódia podem solicitar um advogado na 1a, na 20a, e na 36a horas, seja um de sua escolha ou um defensor público.

Atenção: os professores e educadores não devem ter passagens pela polícia para poderem cuidar das crianças. Os que são funcionários públicos devem se informar sobre os riscos incorridos no caso de condenação penal.

Outras ações são possíveis:

A desobediência cívica é a ponta de lança da campanha contra os transgênicos. Os cidadãos podem recorrer a outras ações, obter informações e tirar proveito de recursos democráticos ainda possíveis.

Consulta municipal ou estadual:

A população de um município ou de um departamento pode ser consultada, por referendo, sobre um assunto de interesse local. O referendo pode estar relacionado a outros assuntos de interesse, portanto, também o da cultura de transgênicos no município é contemplado. O prefeito não está vinculado ao resultado. Pode

emitir um decreto para impedir a cultura com OGM em um território do município. Se o prefeito (autoridade máxima que dirige uma região ou departamento) não estiver de acordo, pode deferi-lo perante um tribunal administrativo.

Decretos municipais:

O prefeito pode emitir um decreto para assegurar uma alimentação sem OGM nas cantinas escolares ou em instituições de saúde sob sua responsabilidade. O Conselho Municipal pode, por meio de deliberação, solicitar ao prefeito (prefeito de um vilarejo, vila ou cidade) que emita o decreto. Os municípios têm contratos com as empresas que fornecem refeições. Essa pode ser uma condição do contrato. Se o contrato já estiver assinado, é possível fazer uma emenda a ele.

Interpelar a distribuição e os fabricantes de alimentos é possível durante os meses do inverno (sem cultivo, em campo aberto) em ligação com os coletivos anti-OGM.

Iniciativas:

Informe suas iniciativas a outras coordenações.

Os ceifadores voluntários dizem
NÃO ao totalitarismo OGM na agricultura e na alimentação
NÃO aos ditames da OMC.

O que diz a lei

Código Processual Civil

Destruição do bem de outro

Artigo 322-1: "A destruição, a degradação ou a deterioração do bem pertencente a outro é punida com dois anos de prisão e

30.000 euros de multa, salvo se for o resultado apenas de um dano leve".

Artigo 322-2: "A infração definida na primeira alínea do artigo 322-1 é punida com três anos de prisão e 45.000 euros quando o bem destruído ou danificado seja:

1. Destinado aos serviços ou decoração pública e pertençam a uma pessoa pública ou encarregada de uma missão de serviço público.

2. Um objeto considerado de caráter histórico, cultural ou científico, organizado por uma pessoa pública encarregada de um serviço público ou de reconhecida utilidade pública".

Artigo 322-3: "A infração definida na primeira alínea do artigo 322-1 é punida com cinco anos de prisão quando for:

1. Cometida por diversas pessoas agindo na qualidade de autor ou de cúmplice.

2. Quando for cometida em prejuízo de um magistrado, um juiz, um advogado, uma autoridade pública ou ministerial, um policial militar, um funcionário da polícia federal, da alfândega, da administração penitenciária ou de qualquer outra pessoa depositária de autoridade pública ou encarregada de uma missão de serviço público com vistas em influenciar seu comportamento no exercício de suas funções ou de sua missão".

Cumplicidade

Artigo 121-7: é cúmplice de um crime ou de um delito a pessoa que procede conscientemente para ajudar ou facilitar sua preparação ou consumação.

É igualmente cúmplice a pessoa que, por promessa, ameaça, ordem, abuso de autoridade ou de poder tenha provocado uma infração ou dado instruções para seu cometimento.

Contatos – informações:

E-mail: faucheurs.ogm@laposte.net

Site na Internet: <http://www.monde-solidaire.org>.

puis comprendre, Agri>Agriculture,OGM>Faucheurs d'OGM.

31 INF'OGM –VIGILÂNCIA CIDADÃ[1]

Christophe Noisette

Breve histórico

O INF'OGM, vigilância cidadã dos OGMs e das biotecnologias, nasceu em 11 de maio de 1999, data da assembléia geral constituinte.

Originalmente, esse projeto tem duas bases. De um lado, um programa de trabalho sobre os OGMs, iniciado pela Fundação Charles Léopold Mayer (conhecida como FPH), em 1997, que resultou na conclusão de que um serviço de informações entre associações francófonas sobre os OGMs deveria ser implantado com urgência. De outro lado, um movimento cidadão, que se reuniu e se organizou em torno da lista de discussão <ogm@egroups.com>, cujo objetivo militante era a troca de informações intensa e entusiasmada.

No momento dessa assembléia geral, as associações presentes, como Greenpeace, Geyser, Bede, Confédération Paysanne e Solagral, decidiram criar "um organismo mais neutro". Elas se envolveriam para fornecer as informações que possuíam e as que desejavam e para se beneficiar do resultado final, a síntese contextualizada do conjunto das informações recolhidas. A fim de evitar a confusão entre o INF'OGM e essas estruturas, foi esclarecido precisamente que as organizações não poderiam ser membros da associação. Assim, desde sua criação, o INF'OGM se posiciona em sinergia com as associações e atores envolvidos, mas independente deles. O INF'OGM não assume posição no debate emergente sobre os OGM, mas elabora as informações de base para que o debate possa ocorrer em condições ótimas. A

1 Este artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro.

ideia é de que o INF'OGM seja "um lugar de debate e embate de diferentes opiniões". A assembléia geral constitutiva estabeleceu que o "INF'OGM desempenhará um papel de coordenação da informação, mas não terá uma linha política inspiradora".

As missões

O INF'OGM tem como objetivo principal implantar um serviço francófono de informações ao público sobre os organismos geneticamente modificados. Assim, o INF'OGM difunde informação regular, verificada, concisa e referenciada, sobre todas as questões concernentes aos OGM, em uma linguagem compreensível por todos.

Para isso, o INF'OGM não substitui outras iniciativas e programas de organizações existentes. Seu papel é claramente a identificação de boas fontes de informação, a estruturação de dados, sua organização e difusão. O princípio é contribuir para o compartilhamento de diferentes fontes de informações produzidas por várias organizações cidadãs ativas.

Enfim, o INF'OGM tem por vocação interrogar as "fontes oficiais de informações" e analisar a maneira como elas apresentam e difundem a informação sobre os OGMs.

Os instrumentos

Para conduzir bem essa missão, o INF'OGM é dotado de vários finstrumentos:

- *Um boletim mensal*, que, após sete anos de existência, se transformou em dois periódicos: um mensal, destinado aos atores engajados no debate sobre os OGMs (*INF'OGM ACTU*), e um bimestral, destinado ao grande público interessado por essa problemática (INF'OGM).

- *Um site na internet*, que reúne o conjunto de artigos e dossiês publicados em uma ou outra publicação: <http://www.infogm.org>. Esse site propõe também FAQ, e outros recursos, para permitir aos internautas obter esclarecimentos precisos e sintéticos sobre as diversas questões das biotecnologias vegetais e a transgênese. Esse site é muito frequentado, e os instrumentos de busca permitem encontrar com muita facilidade as informações disponíveis.

- *Fôlderes explicativos*, abordando de maneira mais completa e sintética um tema em particular: o último analisa em detalhe a nova lei francesa sobre os OGMs, adotada em junho de 2008.

- *Palestras*, treinamentos e outros serviços de perguntas e respostas, assegurando outra forma de difusão de informações solidamente estabelecidas. Atualmente, o INF'OGM elabora um guia pedagógico destinado aos políticos, que será seguido por treinamentos também para esse público-alvo.

- *Vigilâncias temáticas ou geográficas*, como a Vigilância Jurídica, a Vigilância Europa ou a Vigilância África.

O INF'OGM é reconhecido, pelas instâncias oficiais, militantes ou pesquisadores, como fonte segura de informações e, portanto, utilizado nesse sentido por diferentes meios de comunicação e organismos. Ele é uma fonte de referência para os profissionais da mídia e, por esse motivo, o INF'OGM foi convidado para várias emissões de rádio, e seus artigos são às vezes reproduzidos na íntegra na imprensa escrita. O INF'OGM funciona como uma agência de notícias especializada sobre os OGMs.

Christian Vélot, biólogo no CNRS, declarou ao INF'OGM que ele tem uma verdadeira confiança em seus escritos. Para ele, "o INF'OGM é um apoio imprescindível que fornece artigos breves, confiáveis, referenciados, que permitem ilustrar as conferências, com convicção".

Um documento reproduzindo testemunhos de usuários

do INF'OGM está disponível na internet, no seguinte endereço: <http://www.infogm.org/spip.php?article 3192>.

Posicionamentos baseados em conhecimento de causa

Em 2007, o INF'OGM havia atingido algumas certezas, ligadas ao seu enquadramento metódico e sistemático da atualidade internacional sobre os OGMs. Ainda que não se tenha colocado no lugar dos atores engajados, a associação decidiu, em sua Assembléia Geral de 2007, anunciar os seguintes posicionamentos:

"O INF'OGM sempre se esforça para não assumir posição no debate em torno dos perigos e das vantagens das PGMs, considerando que os cidadãos necessitariam, antes de tudo, de uma informação, a menos subjetiva possível, para construir sua própria opinião. Mas a evidência sobre três pontos principais não pode ser ocultada:

1. Os procedimentos de avaliação implementados nos países que utilizam PGMs não constituem, de nenhuma forma, garantias da sua inocuidade para a saúde humana e para o meio ambiente, já que os estudos conduzidos são incompletos, orientados e incompatíveis com o rigor científico.

2. A contaminação que se produz pela polinização, pela replantação ou pelo setor agroindustrial é tecnicamente inevitável se as PGMs forem disseminadas em grande escala. As plantações tradicionais não poderão jamais ser totalmente protegidas de poluições genéticas que induzirão inevitavelmente a prejuízos os agricultores que desejam cultivar sem PGMs.

3. A maioria das decisões políticas que dizem respeito às Plantas Geneticamente Modificadas é tomada contra as opiniões das populações, às vezes encobertas por procedimentos de consulta inaceitáveis do ponto de vista democrático.

Ampliação dos temas

Da mesma forma, o INF'OGM constata que a problemática das PGMs não se resume às plantas transgênicas, mas se encontra em outros domínios de aplicação das biotecnologias. Entretanto, a associação não pode desenvolver uma expertise precisa e reconhecida sobre o conjunto das tecnologias aplicadas aos seres vivos. Na realidade, essas tecnologias, a exemplo da mutagênese, da biologia sintética, da fusão de citoplasma, das nanotecnologias, são cada vez mais numerosas e necessitam de conhecimentos extremamente aguçados e complexos.

A associação chegou, então, à conclusão de que o INF'OGM deve adotar uma nova abordagem. Inicialmente criada para oferecer uma informação rigorosa sobre os OGMs, a associação deve adaptar-se, para continuar fiel às suas aspirações iniciais, em face de um contexto que evolui em grande velocidade. As tecnociências, na diversidade tanto de suas versões, como de suas capacidades de agir sobre o meio ambiente e a natureza humana, estão atualmente em fase ascendente, quase vertical, de uma superexponencial (isto é, cuja velocidade de crescimento é crescente). Ante tamanha diversificação das técnicas (mutagênese, biologia sintética, nanotecnologia...), é ilusório esperar manter-se atualizado e fazer as análises necessárias para buscar aquilo que a associação fez no caso dos OGMs até o presente. Todas essas formas se mesclam para convergir na direção da realização de velhos fantasmas da humanidade... Mas se tais fantasmas são culturalmente assimilados, sua abordagem real, até mesmo sua realização, não é justificada, em hipótese alguma. Assim, em vez de se inclinar sobre cada uma das expressões dessa verdadeira explosão de tecnologias, parece-nos importante considerar o movimento que conduz a essa expansão. Para ilustrá-lo, em vez de se interessar por todos os ramos, o que, de toda a maneira, ultrapassa nossas capacidades, melhor é se ocupar do tronco, que é único. É essa orientação que a Assembléia Geral de 2009 do

INF'OGM acaba de votar: servir-se do caso exemplar dos OGMs para ajudar a compreender o processo que conduz até lá.

Contato

A sede social do INf'OGM está localizada em:

2B, rue Jules Ferry

93100 Montreuil

France

Telefone: +33 (0)1 48 51 65 40

Fax : +33 (0)1 48 51 95 12

E-mail: <infogm@infogm.org>

Website: <www.infogm.org> ou <www.lesogm.org>

32 CRIIGEN

O Criigen é um Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre Engenharia Genética. Trata-se de um comitê apolítico e não militante de *expertise* e de assessoria, independente dos produtores de OGM, que intervém em diferentes níveis:

- jurídico,
- científico (saúde, meio ambiente),
- sociológico,
- técnico (rotulagem), notadamente para as dosagens de OGM, e
- econômico

para os cidadãos, empresas, associações, grupos, sindicatos...

O Criigen é solicitado, desde sua criação, naqueles aspectos considerados importantes por um determinado número de grandes atores do setor agroalimentar e/ou do meio ambiente, de forma pontual ou regular. Já deu sua colaboração para o Ministério da Agricultura da Itália, o Ministério do Meio Ambiente de Québec, a União Europeia, o Comitê de Biossegurança da China, a Direção Geral de Agricultura da Comissão Europeia, o Grupo Carrefour, a Via Campesina (UE) e a Confederação Camponesa (França), associações para a defesa do meio ambiente, a Universidade de Montreal e as Universidades do Egito e da Tunísia, o Grupo de supermercados Auchan, o Instituto de Apelações de Origem, os Grands Cuisiniers (Grandes Cozinheiros), as associações de consumidores, os Conselhos Regionais (dos departamentos franceses) ou Conselhos Gerais (das regiões francesas), os Grupos Políticos (Partido Verde, Partido Socialista, Cap21, União para a Maioria Parlamentar), a Agência Bio, Ecocert etc.

Os estatutos do Criigen

(modificados em 7 de julho de 2008)

Artigo 1: A Associação

Estabelece-se entre os aderentes aos presentes estatutos uma Associação regida pela lei de 1o de julho de 1901 e pelo decreto de aplicação da lei de 16 de agosto de 1901, sendo denominada: Criigen ou "Comitê de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génétique".

Artigo 2: A Sede Social

A sede social está domiciliada em:

40 rue de Monceau
75008 Paris – FRANÇA

Ela pode ser transferida por decisão simples do Conselho de Administração.

Artigo 3: Objetivos da Associação

São objetivos da Associação:

- Realizar pesquisa e fornecer informação sobre engenharia genética e seus impactos nos domínios da biologia, do meio ambiente, da agricultura, da alimentação, da medicina e da saúde pública. Isto é, impactos naturais e artificiais, tanto voluntários como acidentais, cujos efeitos a curto, médio e longo prazo afetem a saúde humana e o ecossistema como um todo, serão questionados. *Esta informação será de elevada qualidade científica*; o Comitê trabalha sob a égide de um Conselho Científico que determina as prioridades em função de seu impacto potencial sobre a saúde pública e o meio ambiente e de acordo com os conhecimentos disponíveis e verificáveis.

• Disponibilizar as informações coletadas, desde que tenham sido processadas através de procedimentos de verificação efetuados pela própria Criigen:

- junto a seus membros,

- junto a grupos de usuários (associações, sindicatos, cooperativas, municípios...) que serão associados a ela,

- junto às populações, por meio da mídia, publicações, cartilhas, panfletos, reuniões públicas, conferências etc.

• Criar um laboratório de pesquisa e de análise, e/ou subcontratar esses serviços para suas próprias pesquisas ou a fim de prestar serviço para particulares, coletividades locais, sociedades, grupos profissionais, associações etc.

• A anulação da cláusula de confidencialidade sobre as manipulações de engenharia genética e sobre os cultivos dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) suscetíveis de terem um impacto sobre o meio ambiente e/ou a saúde.

• Desenvolver métodos que não favoreçam a poluição genética.

• Tratar, de forma geral, de todos os efeitos que são percebidos nos ecossistemas e, em particular, de todas as patologias relacionadas ao meio ambiente e às poluições. É suscetível de intervir nestas áreas para desenvolver todas as pesquisas ou ações incluindo judiciais segundo suas competências e decisões do Conselho de Administração. Utilizará o termo novo de "ecogenética" que diz respeito às relações entre o meio ambiente e a genética, e procurará, particularmente, desenvolver os estudos dos efeitos da poluição ocasionada pelos OGMs ou por poluentes químicos sobre o DNA.

• Contribuir, sem restrição e em particular no território francês, para o estudo dos efeitos das poluições difusas e, consequentemente, para a proteção do meio ambiente e da saúde. Estas poluições podem ocorrer notadamente no ar, nos solos, na

água, com impactos sobre a biodiversidade e sobre os organismos humanos.

Para realizar seu objetivo, isto é, proteger o meio ambiente, a biodiversidade e a saúde, a Associação pode ingressar na justiça e/ou associar-se com o Ministério Público em ação judicial.

A Associação se reserva o direito de estender suas atividades a outras áreas além da engenharia genética em medicina e em agricultura, quando considerar necessário.

Artigo 4: Independência da Associação

A Associação declara-se independente dos poderes públicos, tanto civis como militares, e de qualquer outra organização no exterior, seja ela qual for, bem como de qualquer tutela individual ou coletiva, no que diz respeito aos objetivos por ela perseguidos e à forma de atuação que lhe é própria.

Artigo 5: Campo de Ação da Associação

Esta Associação exerce suas atividades na França, na Europa e eventualmente em outros continentes, com a possibilidade de celebrar contratos com outras associações existentes.

Artigo 6: Os Membros da Associação

A Associação é composta por:

- Membros correspondentes, que são pessoas físicas que desejam aderir, mas não desejam participar das votações, nem se candidatar aos cargos eletivos. Podem participar das assembleias gerais com voz consultiva. Têm direito a todas as informações dadas aos outros aderentes. Pagam sua cotização.

- Membros ativos, que são pessoas físicas que participam das deliberações e votam na assembleia geral (ou se fazem nela representar). Podem ser candidatos aos cargos eletivos e ser eleitos. Têm direito a todas as informações dadas aos outros aderentes. Pagam sua cotização.

• Membros associados, que são pessoas jurídicas. Fazem ato de candidatura, a qual deve ser ratificada pelo Conselho de Administração por maioria. Um membro associado aceito dá mandato oficialmente a seu representante junto à Associação (um titular e um suplente). O representante atua como responsável pela estrutura que o mandatou e usufrui, no seio da Associação, das prerrogativas de membro ativo.

Artigo 7: Perda da Condição de Membro

A condição de membro pode ser perdida por: demissão, falecimento, decisão pronunciada pelo Conselho de Administração, após convocação do interessado, o qual pode apelar perante a assembleia geral. O regimento interno estipula as modalidades correspondentes.

Artigo 8: Recursos da Associação

Os recursos da Associação podem compreender:

• cotizações,

• subsídios, em espécie ou em produto,

• ajudas públicas,

• recursos provenientes de doações ou coletas,

• produtos de festas ou de manifestações por iniciativa da Associação,

• receitas provenientes da venda de documentos, apostilas ou, de forma mais geral, da prestação de serviços a que se habilitará a realizar em conformidade com seus objetivos.

• contribuições mobiliárias ou imobiliárias efetuadas em contrapartida a contratos mutuamente assinados ou endossados.

Artigo 9: O Conselho Científico

A Associação é dotada de um Conselho Científico que reúne personalidades científicas de alto nível, reconhecidas por seus pares ou por uma instituição pública na área que representam. Este Conselho é composto por um número de membros suficiente para cobrir todas as disciplinas envolvidas pelos efeitos da engenharia genética. São nomeados pela diretoria, com a ratificação do Conselho de Administração por maioria de votos; são dispensados da cotização. Podem fazer-se representar por um suplente.

Artigo 10: A Assembléia Geral

A Assembléia Geral da Associação compreende todos os membros. Observe-se que os membros correspondentes só têm voz consultiva e não participam das votações.

Ela se reúne uma vez ao ano civil.

A convocação é enviada com a antecedência mínima de um mês, acompanhada de uma pauta da sessão que contenha obrigatoriamente uma rubrica "questões diversas".

A assembléia geral é presidida pelo presidente ou, em sua ausência, pelo vice-presidente ou, na sua ausência, por um membro do Conselho de Administração devidamente eleito.

O registro das decisões conterá todos os documentos anexados à convocação, além do relatório da sessão.

Os votos serão geralmente contabilizados mediante o levantamento das mãos, salvo demanda expressa de pelo menos um membro com direito a votar.

As decisões submetidas à votação são tomadas por decisão de maioria simples dos membros reconhecidos como tendo direito a votar pessoalmente ou por meio de representante.

A assembléia geral tem o poder de deliberar e de decidir se o número de membros presentes com direito a votar, pessoalmente

ou através de representantes, for superior ou igual à metade do total de membros com direito a voto. Se o *quorum* não for atingido, uma nova assembléia deve ser convocada dentro de quinze dias. No decorrer da mesma assembléia, a maioria exigida é a dos membros, pessoalmente ou através de representantes, com direito a votar, qualquer que seja o *quorum*.

Artigo 11: O Conselho de Administração

O Conselho de Administração administra a Associação por meio de duas assembléias gerais. Ele é composto por membros com direito a voto, eleitos pela assembléia geral por maioria simples, para mandato de seis anos. Renova-se em 1/3 a cada dois anos. Nos dois primeiros anos, os que saem são sorteados. Os membros sorteados são reelegíveis.

O Conselho de Administração compõe-se de no mínimo nove membros e no máximo 25.

Ele estabelece as comissões e ratifica os projetos.

Ratifica a candidatura dos membros associados e dos membros ativos.

Aprova os contratos com outras associações e com autoridades locais e várias coletividades.

Pode dar mandato ao presidente para todo o engajamento de importância e exerce seu controle.

O Conselho prepara os relatórios de atividade e de orientação.

Ele exerce um controle permanente sobre o funcionamento das instâncias da Associação; cada um de seus membros tem o direito de consultar todos os livros, registros, documentos, correspondência e contas da Associação.

Cada membro do Conselho de Administração deve respeitar todas as decisões e recomendações formuladas pelo Conselho de Administração, pela Diretoria e pelo presidente. Dada a importância

e mesmo a gravidade de certas informações das quais poderá ser detentor, deverá zelar pelas diretrizes que lhe serão dadas e estar em conformidade com elas, a fim de não colocar a Associação em dificuldade.

Em caso de falta grave, um membro do Conselho de Administração poderá ser expulso, mas somente após o confronto com no mínimo 2/3 dos membros do Conselho de Administração.

Toda delegação de voto deve ser estabelecida por escrito. Os portadores de procuração serão obrigatoriamente membros do Conselho de Administração; não existe delegação permanente. Uma mesma pessoa não pode deter mais de um poder de representação.

As decisões do Conselho de Administração não podem ser tomadas senão por uma maioria.

A representação local será levada em conta e definida no regimento interno.

O Conselho de Administração reúne-se pelo menos uma vez a cada trimestre.

O Conselho de Administração autoriza o Presidente a agir junto à justiça para defender os objetivos que lhe foram conferidos pelo Criigen.

Artigo 12: A Diretoria

Anualmente, o Conselho de Administração elegerá, dentre seus membros, em votação secreta, por maioria de 2/3, sua Diretoria, composta de no mínimo:

- um Presidente
- um Vice-Presidente
- um Secretário
- um Secretário Assistente

- um Tesoureiro
- um Tesoureiro Assistente

As atribuições dos responsáveis pela Diretoria estão especificadas no regimento interno.

A Diretoria é o órgão executivo da entidade e representante da Associação junto ao exterior.

A Diretoria zela pelo respeito aos estatutos e pelo bom desenvolvimento administrativo de todos os procedimentos internos da Associação, tais como convocações, prestações de contas das assembléias gerais e reuniões do Conselho de Administração.

Assegura o funcionamento regular da Associação.

Coordena o trabalho das comissões e das subcomissões definidas pelo regimento interno.

Decide sobre a criação ou a supressão de outras comissões que não sejam as existentes de pleno direito.

Solicita a autorização do Conselho de Administração para engajamentos importantes da Associação.

Propõe a estratégia da Associação.

Presta contas de sua ação perante o Conselho de Administração.

Assegura o acompanhamento financeiro, por intermédio do, tesoureiro que atua na condição de executante.

O Conselho de Administração autoriza o presidente ou o vice-presidente a se envolverem em ações na justiça e a representarem a Associação perante os tribunais.

Artigo 13: Regimento Interno

O Conselho de Administração estabelecerá um regimento

interno que será submetido à aprovação da assembleia geral. Ele conterá todos os detalhes úteis sobre o funcionamento da Associação, em conformidade com o presente estatuto e com a legislação em vigor.

Artigo 14: Assembléia Geral Extraordinária

O presidente pode, por sua própria iniciativa, e deve a pedido da metade pelo menos dos membros do Conselho de Administração ou de 1/3 dos membros ativos, convocar uma Assembleia Geral Extraordinária.

A convocação deve ser enviada com pelo menos um mês de antecedência, endereçada a todos os membros.

A pauta deve conter, obrigatoriamente, questões apresentadas pelo Presidente ou pelo Conselho de Administração caso a iniciativa seja dele.

Artigo 15: Modificação dos Estatutos – Dissolução

A modificação dos estatutos ou a dissolução da Associação deve, obrigatoriamente, ser submetida à Assembleia Geral. A dissolução da Associação não poderá ser pronunciada sem a presença na Assembleia Geral de pelo menos 2/3 de seus membros ou representantes. Se não houver *quorum* suficiente, uma segunda Assembleia Geral será convocada no período de quinze dias a um mês após a primeira convocação. Essa segunda assembleia pode então deliberar com validade qualquer que seja o *quorum* presente.

A Assembleia Geral Extraordinária decide sobre a devolução dos bens de conformidade com as disposições do artigo 9º da lei de 1º de julho de 1901 e do decreto de 16 de agosto de 1901.

33 FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT (FNE)[1]

[França, Natureza e Meio Ambiente]

Fréderic Jacquemart

France Nature Environnement é uma federação de associações de proteção da natureza e do meio ambiente na França, presidida por Sébastien Genest. Congrega cerca de 3.000 associações e é representada em cada departamento francês pelas associações federadas, das quais participam inúmeros cientistas, estudantes e militantes das áreas das ciências naturais e das ciências sociais.

A FNE é a interlocutora das coletividades em todos os níveis: Departamento, Região e País, e participa de todas as comissões administrativas referentes ao meio ambiente.

No nível europeu, a FNE é federada pelo Escritório Europeu de Meio Ambiente (BEE, sigla em inglês, ou EEB, em francês). A FNE trabalha, por outro lado, em estreita colaboração com as outras grandes organizações ambientalistas e certos sindicatos.

Além da organização baseada em um esquema de bonecas russas que representam a federação, a FNE implantou redes temáticas (rede de água, montanha, turismo, agricultura, indústria etc., e, evidentemente, biotecnologias).

A missão das biotecnologias da FNE, conduzida pelo doutor Lylian le Goff e que compreende, entre outros, cientistas, médicos, agrônomos e juristas, está presente em todas as comissões administrativas referentes aos OGMs. É importante salientar que as reflexões e as ações são articuladas com as redes agricultura, natureza e saúde-meio ambiente.

1 Este artigo foi produzido pelo autor especialmente para a edição deste livro.

Em todas as instâncias oficiais, a FNE é minoritária e não pode obter maioria pelo voto. O trabalho realizado é, por conseguinte, essencialmente indireto. Todavia, por ocasião das comissões de peritagem, sua presença permite abordar questões que não seriam apresentadas espontaneamente pelos peritos. Na realidade, o que não é conhecido não é abordado. No entanto, em resposta às perguntas feitas pelos "representantes da sociedade civil" (que são geralmente eles mesmos cientistas, mas que não foram nomeados como peritos), aparece um amplo desconhecimento, o que está longe de ser inocente. Evidentemente, é necessário, para isso, que os peritos ajam de boa-fé, o que nem sempre é o caso, mas, no conjunto, as relações que se estabelecem são boas e as propostas acabam sendo aprovadas.

A presença nessas instâncias, embora bastante exigentes em trabalho, apresenta também a vantagem de estar a par dos assuntos, de possibilitar um aprendizado das técnicas, que evoluem muito rapidamente, e de criar um espaço de comunicação com o setor político, permitindo assim dar conhecimento de nossas análises e o reconhecimento, como nos casos dos PGMs pesticidas, do bom fundamento das nossas críticas.

É evidente que a FNE entra também com ações na justiça, tendo conseguido anular diversos testes de plantas GMs em campo aberto (liberação planejada).

Uma virada: o Grenelle do Meio Ambiente

Antes das últimas eleições presidenciais francesas, um produtor e animador de televisão muito conhecido, Nicolas Hulot, interpelou o conjunto de candidatos sobre a necessidade de se considerar o desastre ecológico atual como sendo um assunto prioritário e pediu-lhes que se envolvessem publicamente. Em seguida, Nicolas Sarkosy, eleito presidente, decidiu promover uma grande reunião entre os principais parceiros (associações, sindicatos, industriais, agricultores, políticos, administradores etc.) para chegarem a uma decisão comum sobre medidas em favor do meio ambiente. A FNE envolveu-se com muito empenho no processo, ao lado de outras ONGs, e continua fazendo-o, porque

o seguimento do "Grenelle" (esse nome faz referência aos acordos concluídos ao término dos movimentos sociais de maio de 1968 na França) demanda ainda um envolvimento continuamente intenso.

Um dos alvos dessa reunião de multiparcerias foi, sem dúvida, o dossiê OGM, já que o novo presidente tinha exposto publicamente suas preocupações com relação às plantas GMs pesticidas. Uma forte reivindicação inicial dizia respeito ao milho MON 810 da Monsanto, o único OGM autorizado para cultivo na Europa, e para o qual as organizações camponesas e as associações solicitavam a ativação da cláusula de salvaguarda. Essa cláusula permite que os Estados-Membros da União Europeia suspendam uma autorização, se entenderem que há dúvidas sérias acerca da segurança de um OGM, dúvidas estas baseadas na descoberta de elementos científicos novos.

A ativação dessa cláusula necessitava ainda da opinião de uma comissão. O governo constituiu, para examinar o dossiê do MON 810, uma comissão chamada CPHA[2], composta de cientistas e de representantes da "sociedade civil" (sindicatos, associações, representantes do Estado e das indústrias agroalimentares). Os debates dessa comissão, presidida por um senador, foram exemplares e o intercâmbio entre a sociedade civil e os peritos permitiu descobrir as graves lacunas do dossiê do MON 810, e até mesmo, além do caso particular, de recusar a peritagem ou *expertise* dos OGMs em geral.

Primeiramente foi mostrado que, no caso do milho, as contaminações pelo pólen se dão a distâncias quilométricas, evidenciando, nas condições de cultivos europeus, a impossível coexistência entre as culturas OGMs e não OGMs. Esta noção é tão importante que diversas Regiões Administrativas, na França,

2 A realização do Grenelle do Meio Ambiente resultou, entre outros avanços, na substituição de Comissões Técnicas Nacionais encarregadas da avaliação do risco dos OGMs (Comissão da Engenharia Biomolecular e Agência Francesa de Segurança Sanitária dos Alimentos notadamente) pelo Alto Conselho das Biotecnologias, tendo este uma abragência maior, que inclui os aspectos socioeconômicos das biotecnologias. Entretanto, em paralelo às discussões sobre as futuras atribuições e composição desse Alto Conselho, foi necessário instaurar de maneira temporária o Comitê de Prefiguração da Alta Autoridade (CPHA), notadamente para tratar da questão da moratória francesa sobre o cultivo do milho Mon 810 [Nota do Tradutor].

investiram maciçamente no desenvolvimento de uma agricultura de qualidade (agricultura orgânica, Apelação de Origem Controlada – AOC), que não tolera os OGMs. A Associação das Regiões da França (ARF) denunciou a contradição entre o cultivo de OGM e a sua política.

Foi também mostrado que os rios estavam contaminados e que foram encontrados transgenes e seus produtos (as "proteínas de interesse"[3]), estes últimos estando ativos, na água e nos sedimentos e isto ocorrendo igualmente a distâncias quilométricas.

De forma geral, foi feita uma observação, que é de importância considerável: pelo modo como são feitos os protocolos de estudos de toxicologia no rato (o único mamífero testado em toxicologia), é praticamente impossível detectar um efeito patogênico do OGM! Na realidade, a potência dos testes estatísticos é muito fraca para evidenciar um problema, mesmo sendo ele importante. Usualmente, diríamos que se uma pessoa olhou para o horizonte, mas sendo ela muito míope, de que valem suas apreciações? Fato incrível, fora as observações da FNE transmitidas neste sentido à CGB (Comissão da Engenharia Biológica, encarregada da avaliação dos OGMs antes da CPHA), nenhuma instância de peritagem, tanto francesa (CGB, AFSSA[4]) quanto europeia (EFSSA), jamais evocou a importante insuficiência desses protocolos, e basta isto para desacreditá-los. É sem dúvida o que leva alguns "especialistas" à tentativa de ridicularizar a opinião histórica do CPHA.

Diante destes resultados, assim como de outros, apontados pelo CPHA, o Estado francês estimou que as sérias dúvidas eram fundamentadas e se engajou no trâmite da cláusula de salvaguarda, suspendendo assim a cultura do MON 810. Deve ser observado que a Monsanto contestou esta cláusula de salvaguarda diante dos tribunais e perdeu, até o presente.

3 Proteínas de interesse : aquelas proteínas pretensamente úteis, decorrentes do processo de transgêne que podem ser responsáveis por várias funções, desconhecidas na maioria dos casos, por seus efeitos sobre os seres vivos e o maio ambiente.

4 Agência Francesa de Segurança Sanitária dos Alimentos.

Em seguida a isso, a FNE, o GIET[5] e o Criigen[6] solicitaram uma reforma da peritagem, dossiê apresentado pelo Estado francês por ocasião da presidência francesa da União Europeia. O Giet, seguido pela FNE, também solicitou à Comissão Europeia que respondesse à questão de saber se os testes de toxicologia permitiam – com um risco estatístico aproximado – descartar a hipótese pela qual o MON 810 seria tóxico. Isto parece ser uma exigência mínima e, portanto, não foi atendida. A solicitação foi transmitida pela Comissão à EFSA[7] sem obter resposta.

Um pedido (vão) de reflexão sobre o mérito

Realizar uma avaliação, caso a caso, mesmo quando supomos que ela é bem feita, faz-nos crer que tudo o que é geral e todas as questões prévias à decisão de produzir os OGMs (ou decisão de pôr os OGMs em campo aberto) foram tratadas e validadas. Infelizmente, isso não acontece. Surgiu uma nova possibilidade técnica, nos precipitamos sobre ela para fazer novos produtos, mas a pressa excluiu a reflexão. Essa constatação foi evidentemente enfatizada por ocasião do "Grenelle" e foi concluído unanimemente que era preciso, em paralelo às avaliações de caso a caso, constituir uma instância que tratasse dessas questões fundamentais. Apesar dessa unanimidade surpreendente, nenhuma continuidade foi dada a esse pedido da FNE.

Por ocasião das discussões ocorridas sobre a peritagem no quadro da presidência francesa da UE, a necessidade de finalmente refletir sobre o que devia ser preliminar a toda e qualquer implantação de técnicas de transgenia foi novamente admitida como sendo uma evidência. Uma vez mais, nenhuma continuidade foi dada, apesar da contribuição da FNE de referências de pessoas competentes para constituírem um comitê dedicado a estas questões.

---

5 Grupo Internacional de Estudos Transdisciplinares. A carta endereçada a M. Barroso, presidente da Comissão Europeia, está disponível no *site* do grupo na internet (www.giet-info.org) (faltou o endereço eletrônico completo)

6 Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenharia Genética.

7 Autoridade Europeia de Segurança Alimentar: comissão encarregada da avaliação da segurança dos alimentos, para a União Europeia.

Portanto, se acompanharmos os desenvolvimentos do GIET, são bem estas questões que contam antes de tudo. Resumindo-se, este grupo de reflexão constata que os sistemas naturais são constituídos por redes de interação de alta complexidade. A extrema complexidade da ecosfera (da qual dependemos para nossa sobrevivência como espécie) faz com que seja impossível prever quais serão as respostas globais dessa ecosfera sistema a uma interação com a mesma Somente os efeitos "locais" são previsíveis (eventualmente). O problema da época moderna, em que a Humanidade dispõe de meios extremamente poderosos para interagir com seu ambiente (em escala mais ampla com a Ecosfera), é achar outro método, diferente daqueles clássicos, para tomar as decisões de fazer ou não alguma coisa. Fréderic Jacquemart, presidente do Giet, propôs, já há alguns anos, refletir sobre a própria noção de organização para poder decidir se sim ou não (ou talvez!) a implantação desta ou daquela tecnologia nova interferiria na estrutura do sistema (sua dinâmica, entendida no sentido dos físicos, sem, portanto, saber qual forma teria essa resposta). Quando for o caso, fica claro que o princípio de precaução se impõe e encontra aí seu fundamento real. Caso contrário, a experimentação é possível, com prudência, certamente.

Na verdade, uma mudança na estrutura da ecosfera significaria uma ameaça à própria reprodução da espécie humana na Terra, o que é radicalmente diferente do risco para os indivíduos ou para as coletividades de indivíduos que procuramos analisar nas avaliações ou peritagens caso a caso.

O GIET desenvolveu esta abordagem tomando o caso dos OGMs e concluiu que a transgenia transgride dois princípios fundamentais da organização: a restrição no que é possível e realizável e a historicidade dos elementos do sistema complexo. Sem poder dizer qual seria a resposta da ecosfera à inserção maciça no ambiente de espécies transgênicas (e, por conseguinte, colocar em campo aberto numerosas formas transgênicas), pode-se dizer, então, se acompanharmos o Giet, que o embate está no nível da espécie humana e que o princípio da precaução se impõe.

O que o GIET clama após anos, a France Nature Environnement tentou levar ao nível das instâncias de decisão, francesas e européias, mas em vão. Parece que os interesses das empresas agroalimentares são superiores aos da espécie humana...

PERFIL DOS AUTORES

ANDRÉA LAZZARINI SALAZAR é advogada, formada em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) em 1995. Atualmente é consultora jurídica do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) e de outras organizações não governamentais, pesquisadora do Laboratório de Economia Política da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LEPS/UFRJ). É autora de vários artigos e publicações na área de saúde, consumidor e transgênicos.

ARNAUD APOTEKER é doutor em Biologia Físico-Química Aplicada pela Universidade de Paris XII, e tem pós-doutorado em Química Analítica pela Universidade de Arizona (Tucson, EUA). Na Bolívia, colaborou por alguns anos com o Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento e outros órgãos, e trabalhou um ano como assistente editorial científico para InterEditions. Em 1991, entrou no Greenpeace France, onde participou de várias campanhas da ONG relacionadas a agrotóxicos, proteção do mar mediterrâneo, ecologia marinha, pesca, transporte de resíduos nucleares, testes nucleares e, sobretudo, aplicação da engenharia genética na agricultura. É também membro atual do Comitê Ético, Econômico e Social do Alto Conselho das Biotecnologias (França). É autor do livro "Peixe nos morangos" [*Du poisson dans les fraises*, 1999], traduzido em italiano e chinês.

BRUNO GASPARINI é advogado e gestor ambiental. É doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento na Universidade Federal do Paraná (MADE-UFPR), mestre em Direito das Relações Sociais pela UFPR, coordenador do curso de Direito do Instituto Superior do Litoral do Paraná, professor universitário em cursos de graduação e pós-graduação. Gasparini é autor de diversos artigos científicos e da obra *A transgenia na agricultura*.

CHRISTOPHE BONNEUIL é biólogo, doutor em História das Ciências (Universidade Paris Diderot-França), com pós-doutorado no Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (Berlin-Alemanha). É pesquisador de História das Ciências e das Técnicas no Centro Koyré (Centro Nacional da Pesquisa Científica - CNRS, França) e professor no Mestrado "História das Ciências, Técnicas e Sociedade" da Escola dos Altos Estudos em Ciências Sociais (Ehess-França). Foi responsável científico do Projeto "História comparada da construção dos saberes sobre os riscos das plantas transgênicas" (USA-UE, 1983-2003) e do Projeto "História da genética e do melhoramento das plantas" (INRA, 2002-2005), e corresponsável científico do Projeto "Pensar as Ciências, as Técnicas e a *Expertise* nas Sociedades Contemporâneas" (Universidade Paris I). É autor de cerca de 40 artigos científicos, 10 livros e 15 artigos de popularização científica sobre os temas do melhoramento genético clássico e das ciências nas sociedades.

CHRISTOPHE NOISETTE, biólogo, atua hoje como pesquisador e redator-chefe da associação Inf'OGM (França) desde sua criação,. É autor de mais de 200 artigos sobre os temas dos transgênicos e das manipulações genéticas.

CLAUDIA NEUBAUER é bióloga molecular e bioquímica. Doutora em Genética Humana, tem pós-doutorado no Instituto Nacional de Saúde e de Pesquisa Médica (INSERM). Trabalhou como pesquisadora-professora na Universidade de Humboldt (Alemanha), foi co-fundadora da Fundação Ciências Cidadãs (Fondation Sciences Citoyennes, França), em 2002, e da Rede Europeia dos Pesquisadores para a Responsabilidade Social e Ambiental (ENSSER), em 2009. É hoje diretora da Associação/Fundação Ciências Cidadãs, e integrante, entre outros, do Grupo Nacional Temático "Ciência e Sociedade", do Ministério da Pesquisa (França), do Grupo de Especialistas da Comissão Europeia sobre "Ciência e Governança" e da Rede Internacional das Lojas

de Ciências (ISSNET). Publicou mais de dez artigos em revistas científicas sobre suas pesquisas em biologia, além de artigos sobre história das ciências e apresentações em congressos internacionais.

CORINNE LEPAGE é advogada desde 1975, integrante do Tribunal de Paris e de Bruxelas, onde trata de casos nos domínios do Meio Ambiente e do Direito Público. Foi ministra do Meio Ambiente da França de 1995 a 1997, é vice-prefeita em urbanismo e meio ambiente desde 1995 e vereadora de Cabourg (França) desde 1989. É palestrante sobre o desenvolvimento sustentável no Instituto de Estudos Políticos de Paris e é presidente do Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenharia Genética (CRIIGEN-França), da Associação Nacional dos Doutores em Direito e vice-presidente de Meio Ambiente sem Fronteiras.

ERIC MEUNIER é físico. Atua na associação Inf'OGM (França) como pesquisador e jornalista cientifico, onde sistematiza e analisa as informações nacionais e internacionais relativas aos OGMs. É redator do boletim de informação científica Inf'OGM, sendo autor de inúmeros artigos sobre os temas dos transgênicos e das manipulações genéticas.

FABIO KESSLER DAL'SOGLIO é agrônomo e mestre em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Fitopatologia pela University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, EUA, onde participou da criação do curso de pós-graduação em Agroecossistemas. É professor associado e coordena o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS). Também atua como editor-chefe da *Revista Brasileira de Agroecologia*, editada pela Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), foi presidente da ABA entre 2004 e 2007. Entre 2006 e 2007 foi representante da sociedade civil na CTNBio como especialista em Agricultura Familiar.

FABIO SARMENTO DA SILVA é engenheiro de alimentos pela Escola Nacional Superior de Química, Biologia e Física (ENSCBP- Bordeaux/França) e técnico em agronomia. Trabalhou em projetos de autonomia alimentar no Haiti, na República Democrática do Congo e em Comores. Na França, foi coordenador do projeto "Les Bons Repas de l'Agriculture Durable" [As boas refeições da Agricultura Sustentável], que organiza 150 mil refeições sustentáveis e locais por ano nas escolas da região Haute-Normandie. Está entre os fundadores do projeto de Agricultura Sustentada pela Comunidade Local do Havre. Em sua empresa <www.manger-local.com> desenvolveu ferramentas específicas para o comércio eletrônico local e faz consultoria em venda direta e em comida sustentável local para coletividades.

FRÉDÉRIC JACQUEMART é biólogo, doutor em Medicina, especialista em Biologia Medicinal e Imunologia e doutor em ciências. Foi pesquisador do Instituto Pasteur, membro da Comissão oficial de Engenharia Biomolecular (CGB-França). É presidente do Grupo Internacional de Estudos Transdisciplinares (GIET) e Administrador da Federação Nacional "França Natureza Meio Ambiente" (France Nature Environnement FNE), onde é responsável pelo departamento das Biotecnologias.

GABRIEL BIANCONI FERNANDES é engenheiro agrônomo formado pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) e, desde 2000, assessor técnico da AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, organização não governamental voltada para a promoção do desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira. Tem especialização em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pelo Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE e em fundamentos holísticos para avaliação e regulamentação de organismos geneticamente modificados pelo Instituto Norueguês para Ecologia do Gene – GenØk / Universidade de Tromsø.

GERALDO DEFFUNE é engenheiro agrônomo pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Ph.D. em Agroecologia e Agricultura Sustentável pelo Imperial College at Wye - University of London, Wye, Ashford, Kent, Inglaterra. Especialista em Agricultura Biodinâmica pelo Emerson College, East Sussex, Inglaterra. Foi membro da CTNBio como especialista em Agricultura Familiar pelo Ministério MDA, entre 2006 e 2007. Cursou especialização em Avaliação Holística de Biossegurança e Transgênicos com bolsa do GenØk - Centro de Ecologia do Gene e Biossegurança da Noruega, Universidade de Tromsø. Pesquisador em Fitotecnia, Alelopatia e Agroecologia Aplicada da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), na Estação Experimental de São Joaquim, SC, desde outubro de 2009.

GILLES-ERIC-SERRALINI é doutor em Bioquímica e Biologia Molecular pela Universidade de Montpellier II, professor de Biologia Molecular na Universidade de Caen (França) desde 1991, e presidente do Conselho Científico do Comitê de Pesquisa e de Informação Independente sobre a Engenharia Genética (Criigen - França) desde 1999. Foi membro de duas comissões governamentais sobre a análise do risco dos OGMs (Comissão de Engenharia Genética e Comitê de Biovigilância) em 1998 e nomeado como especialista na Comissão Europeia em 2003. É autor de uma centena de artigos científicos ou comunicações em congressos internacionais sobre a interface da cancerologia e endocrinologia, e escreveu vários livros de popularização científica sobre a engenharia genética e os transgênicos.

GILLES FERMENT é mestre em Ecologia e Gestão Ambiental, com graduação e pós-graduação em Biologia dos Organismos Animais e Vegetais. Formado na Universidade Paris-Diderot, atuou durante três anos como pesquisador em Biossegurança sobre os riscos das plantas transgênicas para o meio ambiente e

para a saúde humana e animal, no Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (NEAD/MDA).

JACQUES TESTART é agrônomo e biólogo, doutor em Ciências e diretor de pesquisa emérito do Instituto Nacional da Saúde e da Pesquisa Médica (Inserm, França). Foi pesquisador no Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica de 1964 a 1977 (reprodução dos mamíferos domésticos) e pesquisador no Inserm no período 1978-2007 (procriação natural e artificial nos seres humanos). É considerado criador do primeiro bebê de proveta francês, nascido em 1982. Jacques Testart é fundador e presidente da Federação dos Biólogos da Fecundação e da Conservação do Ovo (BLEFCO), foi membro da Comissão Nacional de Medicina e Biologia da Reprodução (CNMBR) de 1988 a 2000 e Presidente da Comissão Francesa do Desenvolvimento Sustentável (CFDD), de 1999 a 2003. É hoje administrador do InfOGM e da Fundação Ciências Cidadãs (FSC, França).

JEAN-PIERRE BERLAN é agrônomo e doutor em Economia, ex-diretor de pesquisa em Ciências Econômicas do Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica (INRA, França). É membro do Conselho Científico da ATTAC France (Associação pela Tributação das Transações Financeiras para ajuda aos Cidadãos) e da Confederação Camponesa. Berlan é autor de vários livros críticos ao patenteamento dos seres vivos, aos transgênicos e sobre a insustentabilidade do modelo agrícola da Revolução Verde.

JEAN-YVES GRIOT é engenheiro agrícola e agricultor. Formou-se em Engenharia das Técnicas Agrícolas e foi responsável pela formação no Instituto Técnico do Porco de 1968 a 1977. Trabalhou como agricultor – produtor de leite de 1977 a 2003. Foi secretário-geral da Federação Nacional dos Centros de Iniciativas para Valorizar a Agricultura e o Meio Rural (FNCIVAM – França) de 1993 a 1995, e presidente da Rede de Agricultura Sustentável

(RAD – França) de 1994 a 2000. Hoje é secretário-geral da Rede Coherence (rede de 120 associações de produtores, consumidores e ambientalistas) na região oeste da França e apoia tecnicamente grupos de pecuaristas que estão em processo de transição de sistemas de produção intensivos a sistemas de produção mais econômicos e autônomos.

JOSÉ MARIA GUSMAN FERRAZ é biólogo com mestrado em Microbiologia, doutorado em Ecologia e pós-doutorado em Agroecologia. Pesquisador da Embrapa de 1976 a 2009, é pesquisador convidado do Laboratório de Engenharia Ecológica da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e professor do curso de mestrado em Agroecologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Presidente da Regional Sudeste da Sociedade Brasileira de Agroecologia, membro da CTNBio, e conselheiro da Associação de Agricultura Orgânica (AAO).

LEONARDO MELGAREJO é engenheiro agrônomo, mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Extensionista rural da EMATER/RS desde 1982, atua no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) desde 2004. Desenvolve estudos e projetos de desenvolvimento territorial rural, bem como avaliações e modelagem de processos de desenvolvimento em perspectiva multidimensional. Desde os anos 1980 participa de atividades de representação sindical e funcional, atuando ainda como colaborador voluntário de movimentos sociais do campo articulados pela Via Campesina, no Rio Grande do Sul (contato: <melgarejo.leonardo@gmail.com>).

LUIZA CHOMENKO é bióloga pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com especialização em Biogeografia e Avaliação Espacial pela Universitat Der Saarland, UDS, Alemanha. Mestre em Ecologia e doutora em Biogeografia pela UFRGS. Tem experiência e atua na área de Ecologia, com ênfase em Gestão

Ambiental. É docente e colaboradora em vários cursos de pós-graduação. Também é integrante de distintos grupos de trabalho em nível regional, nacional e internacional, destacando-se o FGMC (Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas). É integrante da mesa diretiva da Alianza de Pastizal (congregando Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai) e da CTNBio, como especialista em Meio Ambiente.

MAGDA ZANONI é bióloga e socióloga, professora (Maître de Conférence) da Unidade de Formação e Pesquisa "Geografia, História e Ciências da Sociedade" da Universidade de Paris Diderot. Foi pesquisadora no período de 1978 a 1990 no Laboratoire d'Ecologie Générale et Appliquée da Universidade de Paris-Diderot, com mestrado em Ecologia Fundamental na Universidade de Paris-Orsay, mestrado em Ciências Sociais do Desenvolvimento na Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais (França); doutorado em Sociologia do Desenvolvimento na Universidade de Paris I-Sorbonne. Exerceu várias atividades como orientadora de pesquisa no Instituto Agronômico do Paraná, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social do Paraná, colaborou na criação do doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná. Colaborou na cooperação universitária França-Brasil, tendo coordenado dois acordos Capes-Cofecub. Atualmente, e desde 1998, é pesquisadora do Laboratório "Dynamiques Sociales et Recomposition des Espaces" (Centro Nacional de Pesquisa Científica – CNRS, França). Esteve cedida oficialmente ao Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (NEAD/MDA) pelo Ministério francês do Ensino Superior e da Pesquisa no período de 2003-2009. Seu doutoramento refere-se a uma análise do processo de Reforma Agrária em Portugal. Seu trabalho atual compreende as questões de desenvolvimento rural sustentável, no marco teórico das relações sociedade-natureza, com ênfase em métodos interdisciplinares de pesquisa.

MARC DUFUMIER é agrônomo e professor-pesquisador na cátedra de Agricultura Comparada e Desenvolvimento Agrícola no Instituto das Ciências e Indústrias do ser Vivo e do Meio Ambiente (AgroParisTech, França) desde 1977. É diretor da Cátedra de Agricultura Comparada e Desenvolvimento Agrícola e membro do Conselho Estratégico da Agricultura e da Agroindústria Sustentável (CSAAD) do Ministério da Agricultura e da Pesca (MAP-França) e foi presidente do Instituto de Pesquisa e de Aplicação dos Métodos de Desenvolvimento (IRAM) no período 1989-1996. É autor de cerca de 80 artigos em revistas científicas e de vários livros sobre segurança alimentar, reforma agrária, análise-diagnóstico dos sistemas agrários e políticas e programas de desenvolvimento agrícola sustentável em países emergentes.

MARCIANO TOLEDO DA SILVA é engenheiro agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestre em Agroecologia pelas Universidades Internacional de Andalucía e de Córdoba/Espanha. É assessor técnico do Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) e da Via Campesina Brasil no tema da Agrobiodiversidade, atua junto ao Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e ao Comitê de Agroecologia do Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável - Condraf/MDA. Desde 2004 participa da articulação da Campanha Brasil Ecológico e Livre de Transgênicos e Agrotóxicos e, a partir de 2005, acompanha as discussões sobre Acesso aos Recursos Genéticos e aos Conhecimentos Tradicionais Associados e Repartição de Benefícios e do Protocolo de Biossegurança de Cartagena, ambos no âmbito da Convenção da Diversidade Biológica-CDB. É membro da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA).

MARCO AURÉLIO PAVARINO é engenheiro agrônomo pela Universidade de Brasília, com especialização em Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais pela Universidade de Alcalá de Henares,

na Espanha. Foi o primeiro coordenador da Coordenação de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), onde atuou por quatro anos. Atualmente assessora a Secretaria Executiva do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para os temas de meio ambiente, biodiversidade e biossegurança. É representante do Ministério no Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), na Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio), no Comitê Orientador do Fundo Amazônia (Cofa) e na Comissão de Gestão de Florestas Públicas (CCGFLOP).

MICHEL PIMBERT é agrônomo e ecólogo, doutor em Ecologia pela Universidade François Rabelais (França). Foi pesquisador sobre o manejo de pragas em sistemas agrícolas de pequenos agricultores no Instituto Internacional de Pesquisa sobre Cultivos dos Trópicos Semi-Áridos (ICRISAT-Índia). De 1992 a 1999, foi responsável pelo Programa de Biodiversidade da Secretaria Internacional do World Wide Fund for Nature (WWF-Suíça). Desde 1999 é diretor de Pesquisa do Instituto Internacional para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Institut international pour l'environnement et le développement – IIED, Inglaterra). É autor de vários artigos científicos e livros sobre os temas da agricultura sustentável, das políticas de manejo dos recursos naturais e da biodiversidade e dos processos democráticos de deliberação.

PAULO BRACK é biólogo, mestre em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Acompanha e participa das Políticas Públicas em Biodiversidade, tanto no Rio Grande do Sul, como membro do Consema-RS, como em outros fóruns. Trabalha com recursos da flora nativa e em políticas de valorização do tema, em sistemas agroflorestais sustentáveis e diversos, desenvolvidos em pequenas comunidades agrícolas, como contraponto ao modelo de monoculturas, vigente de forma hegemônica no país.

PAULO KAGEYAMA é agrônomo, mestre e doutor em Genética e Melhoramento pela Universidade de São Paulo (USP), e tem pós-doutorado pela North Carolina State University (EUA). Foi diretor do Departamento Conservação da Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente de 2003 a 2007. É membro do Grupo de Experts FAO-Roma em Conservação de Espécies Florestais e Representante do Ministério do Meio Ambiente na CTNBio desde 2007. É professor titular da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) e atual vice-chefe do Departamento de Ciências Florestais da Esalq/USP.

PIERRE-BENOIT JOLY é agrônomo, sociólogo e doutor em Economia. É diretor de pesquisa em Ciências Sociais no Instituto Nacional da Pesquisa Agronômica (INRA, França). É palestrante na Escola dos Altos Estudos em Ciências Sociais (EHESS-França) sobre "Ciências, Expertise e Debate público" e na Ecole de Sciences Polítiques - Paris sobre "Governança dos Riscos". Foi membro do Conselho Científico do INRA (1998-2002) e da AFSSA (Agência Francesa de Segurança Sanitária dos Alimentos), e integrou o Grupo de Especialistas "Ciência e Governança" da Comissão Europeia. É atualmente membro do Science and Democraty Network (Universidade de Harvard-USA) e da Associação para o Estudo da Ciência e Tecnologia (EASST) do Conselho Europeu. Pierre-Benoit Joly é autor de cerca de 100 artigos, entre os quais mais de 40 em revistas referenciadas.

PIERRE-HENRY GOUYON é engenheiro agrônomo, doutor em Ciências em Ecologia pela Universidade de Montpellier, doutor em Genética pelo Instituto das Ciências e Indústrias do Ser Vivo e do Meio Ambiente (AgroParisTech, França), e mestre em Filosofia pela Universidade de Letras de Montpellier. Foi vice-diretor científico do Departamento das Ciências da Vida do Centro Nacional de Pesquisa Cientifica (2000-2001), diretor do laboratório de Ecologia, Sistemática e Evolução do CNRS (1997-2005) e é hoje membro do Comitê de Ética do Instituto Nacional da Saúde e da Pesquisa

Médica (Inserm). É professor no Museu Nacional de História Natural (MNHN), no AgroParisTech e na Escola Politécnica. É autor de cerca de 100 publicações em revistas científicas sobre Evolução, Genética e Ecologia, e escreveu vários livros de popularização científica.

ROBERTO TARAZI é biólogo pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), mestre em Recursos Genéticos pela UFSC e doutor pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (Esalq/USP) em Genética e Melhoramento de Plantas (2009). Atualmente é pós-doutorando e professor do Departamento de Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz (BA), onde trabalhou também na Extensão universitária em Biossegurança e Análise de Riscos.

RUBENS ONOFRE NODARI é engenheiro agrônomo pela Universidade de Passo Fundo (UPF), mestre em Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e doutor em Genética pela UCDavis (EUA). Professor titular do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e assessor científico de La Red de Acción en Agricultura Alternativa (Peru), Nodari já foi gerente de Recursos Genéticos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e membro da CTNBio, representando o MMA. Já presidiu a Regional SC da Sociedade Brasileira de Genética e foi secretário regional SC da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

SOLANGE TELES DA SILVA é doutora em Direito Ambiental pela Universidade Paris I Pantheon-Sorbonne. Professora de Direito Ambiental e do Programa de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). Professora do Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Diretora Internacional do Instituto Direito por um Planeta Verde (IDPV). Membro do Comitê de Pesquisas da Academia de Direito Ambiental da International Union for Nature Conservation

- IUCN. Coordenadora acadêmica da Associação dos Professores de Direito Ambiental do Brasil (Aprodab) e diretora de Publicação do Instituto de Estudos de Direito e Cidadania (IEDC).

YVES MANGUY é agricultor aposentado, vereador e prefeito de um município rural da França. Foi administrador do Centro Nacional de Jovens Agricultores (CNJA), de 1968 a 1970, presidente da Associação de Solidariedade com os Camponeses da América Latina (ASPAL), de 1980 a 1986, primeiro porta-voz da Confederação Camponesa, de 1987 a 1989, e porta-voz da Coordenação Nacional para a Defesa das Sementes Crioulas (CNDSF), de 1992 a 2003. É Conselheiro Municipal de Londigny (Charente-França) desde 1971, e foi prefeito eleito de 1995 a 2007. Atua como militante da Confederação Camponesa e na cooperação camponesa entre a França e o continente africano.

Laboratoire Dynamiques
Sociales et Recomposition
des Espaces CNRS - França

Ministério do
Desenvolvimento Agrário