

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

GABRIEL BIANCONI FERNANDES

GENES COMO MERCADORIAS: O CASO DA INTRODUÇÃO DAS SEMENTES  
TRANSGÊNICAS NO BRASIL

RIO DE JANEIRO

2015

Gabriel Bianconi Fernandes

**GENES COMO MERCADORIAS:**

**O CASO DA INTRODUÇÃO DAS SEMENTES TRANSGÊNICAS NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientador: Professor Dr. José Carlos de Oliveira

Rio de Janeiro

2015

GABRIEL BIANCONI FERNANDES

**GENES COMO MERCADORIAS:**

**O CASO DA INTRODUÇÃO DAS SEMENTES TRANSGÊNICAS NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Aprovada em 23 de outubro de 2015 por:

---

Jose Carlos de Oliveira, Dr., Orientador (HCTE/DEE/Poli/UFRJ)

---

Mércio Pereira Gomes, Dr. (HCTE/UFRJ)

---

Carlos Benevenuto Guisard Koehler, Dr. (HCTE/UFRJ)

---

Marijane Vieira Lisboa, Dra. (PUC-SP)

### CIP - Catalogação na Publicação

B363g      Bianconi Fernandes, Gabriel  
              Genes como mercadoria: o caso da introdução das  
              sementes transgênicas no Brasil / Gabriel  
              Bianconi Fernandes. -- Rio de Janeiro, 2015.  
              135 f.

              Orientador: José Carlos de Oliveira.  
              Dissertação (mestrado) - Universidade Federal  
              do Rio de Janeiro, Decania do Centro de Ciências  
              Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós  
              Graduação em História das Ciências e das Técnicas e  
              Epistemologia, 2015.

              1. Transgênicos. 2. Biossegurança. 3. CTNBio.  
              4. Políticas Públicas. 5. Biotecnologia. I. de  
              Oliveira, José Carlos, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à AS-PTA.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor José Carlos de Oliveira; aos meus filhos, Letícia e André; e à Flavia; à minha família Arlete, Gabriel, Roberta, Rodrigo e Olívia; a todos os colegas da AS-PTA nas pessoas dos companheiros e mestres Silvio Gomes de Almeida, Jean Marc von der Weid e Paulo Petersen; aos mestres e amigos do Grupo de Estudos sobre Agrobiodiversidade (GEA) Magda Zanoni (*in memoriam*), Marijane Lisboa, Paulo Kageyama, Rubens Nodari, José Maria Ferraz, Leonardo Melgarejo, Suzi Cavalli, Antonio Andrioli, Solange Teles, Paulo Brack, Gilles Ferment, João Dagoberto, Vanessa Branco, Lia Giraldo, Andrea Salazar, Luiza Chomenko, Carmem Marinho, Sarah Agapito e Marciano Toledo; às parceiras contemporâneas de Idec, Greenpeace e Terra de Direitos; aos colegas de HCTE Monica, Juliana, Jean e Jomar; à Marilena Lazzarini, David Hathaway, Valéria Burity, Vicente Marques, André Trigueiro, Andrés Carrasco (*in memoriam*), Costa Gomes, Hugh Lacey, Mauro Zanatta, Pablo Galeano, Georgina Catacora-Vargas, Rudi Buntzel, Mariam Mayet, Lim Li Ching, Lim Li Lin, Attila Miklós, Maria Emília Pacheco, Panmela Soares e às turmas do EED, do Third World Network, do Genok, do CONSEA e da Comissão de Bioética e Biodireito da OAB-RJ; aos lutadores da Câmara Adão Pretto (*in memoriam*), Edson Duarte, João Alfredo, Nilton Tubino, Dioclécio Luz, Nazareno Fonteles e Juarez Martins; à Frederico Almeida, pela revisão do *Abstract*; à Wanessa Marinho, pela paciente e cuidadosa revisão e formatação final deste texto; e a todos os agricultores e as agricultoras com quem tive e tenho a oportunidade e o privilégio de aprender e de me inspirar na força e na alegria com que cultivam a terra e a vida.

## RESUMO

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Genes como mercadorias**: o caso da introdução das sementes transgênicas no Brasil. Dissertação (Mestrado em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia) – História das Ciências das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

Este trabalho procura contar a forma como se deu a entrada das sementes transgênicas no Brasil e sua posterior institucionalização. E, a partir do caso brasileiro, avalia se essa tecnologia tem condições de contribuir, como anunciado por seus proponentes, para o enfrentamento de questões como a insegurança alimentar, o aquecimento global e o esgotamento de recursos naturais. Além disso, apresenta a forma como o discurso científico foi utilizado para legitimar interesses comerciais maiores e remonta o passo a passo da disputa política pela definição de uma nova legislação para o tema, identificando seus principais atores, argumentos e interesses em jogo. Considerando que esse debate nunca esteve reduzido a cientistas de um lado e leigos do outro, este trabalho também expõe os argumentos científicos que justificam posturas precaucionárias. E, nesse sentido, aponta efeitos adversos do uso da tecnologia que foram antecipadamente apontados, mas descartados pelos setores comprometidos com sua rápida adoção. Do mesmo modo, o caso da liberação comercial da primeira variedade de milho transgênico no Brasil é usado para evidenciar que a aprovação desses produtos, apesar de decidida por um conjunto de doutores, se deu de forma contrária à boa prática científica. O trabalho procura ainda interpretar os movimentos estratégicos de nível internacional, sem os quais as sementes transgênicas não teriam sido difundidas no Brasil e em outros países a ponto de praticamente substituir a produção convencional em poucos anos. Por movimentos estratégicos entende-se: fusões entre as divisões de químicos, sementes e fármacos de grandes empresas multinacionais; concentração empresarial do mercado de sementes; uniformização global de padrões para a propriedade intelectual sobre inovações biotecnológicas e para a proteção de cultivares; e aprovações de legislações nacionais transferindo a comitês técnicos atribuições normativas e poderes decisórios. Um dos capítulos é destinado a confrontar a base científica da engenharia genética com os

conhecimentos atuais no campo da própria genética. Essa investigação resgatou a história das ideias sobre genes desde os primórdios da genética até os dias atuais, no intuito de compreender as raízes tanto do otimismo quanto do pessimismo em torno da técnica. A revisão da bibliografia da área permitiu identificar que a manutenção de um entendimento defasado sobre o papel e o funcionamento dos genes é necessária para a preservação do mercado das sementes transgênicas e de seus agrotóxicos associados. Por fim, baseado nos resultados práticos decorridos quase vinte anos da adoção dessas sementes, conclui-se que as principais promessas associadas ao seu uso não foram cumpridas. Ademais, aponta-se novo problema trazido com a tecnologia: a contaminação genética das demais sementes não geneticamente modificadas. A disseminação de genes modificados sobre sementes crioulas, nativas, parentes silvestres e afins ameaça o uso presente e futuro desses recursos que são base da alimentação humana. Os diferentes sistemas agrícolas que permitiram a manutenção até hoje desse acervo genético diversificado e localmente adaptado são apontados como alternativa sustentável e credível ao modelo de agricultura proposto pela indústria das sementes transgênicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transgênicos. Biossegurança. CTNBio. Políticas Públicas. Biotecnologia. Sementes.

## ABSTRACT

FERNANDES, Gabriel Bianconi. **Genes como mercadorias**: o caso da introdução das sementes transgênicas no Brasil. Dissertação (Mestrado em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia) – História das Ciências das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

This work analyses the introduction and the institutionalization of transgenic seeds in Brazil. We base this study on the Brazilian experience; and, we evaluate this technology's proponents' claim that it contributes to placating issues such as food insecurity, global warming, and the depletion of natural resources.

The study presents the different scientific arguments used in the effort to legitimize the broader GM seeds industry commercial interests. Moreover, it identifies the steps taken throughout the political disputes that happened during the definition of new legislation on the subject -- its main players, arguments, and objectives.

As this debate was never restricted to scientists on one side and the general public on the other; this work also lists the precautionary positions taken by other members of the scientific community. We pinpoint the identified adverse effects of the technology prior to its quick adoption; and, how these effects were disregarded by its proponents.

The commercial approval of the first GM maize variety in Brazil is a case that furnishes evidences for the conclusion that – despite being based on an expert committee analysis – these decisions did not follow scientific best practices. We also analyze the international strategic movements that helped clear the way for the dissemination of GM seeds: multinational companies merging their chemical, pharmaceutical and seed divisions; concentration of seed market in the hands of a small group of corporations; the standardization of intellectual property patterns on biotechnological innovations and plant variety protection; the transference of normative and decision power to technical committees during the approval of national biosafety laws.

In another chapter, we scrutinized genetic engineering's scientific arguments against the body of knowledge of modern genetics. This investigation reviews the history of genetics from their initial concepts to the modern research findings. In the process, we try to understand the source of both the optimistic and pessimistic expectations that surrounds GM seeds.

As a result of this bibliography survey, we concluded that the market of GM seeds and its complementary pesticides, benefits from an incomplete knowledge of both the role and working of genes.

Lastly, we take into account the practical results achieved in these almost twenty-years of GM seeds adoption. It turns out that GM seeds' main promises were never fulfilled. In addition, we identify a new issue brought by this technology: the dissemination of genetically modified genes into native, local and traditional seeds and its wild relatives. This dissemination threatens the maintenance of current use of these basic resources to our entire food system, and its future.

Up to now, a variety of agricultural systems supported the existence of a diverse and locally adapted genetic base. This work argues that these systems are sustainable and credible alternatives to the agrifood model proposed by the GM seeds industry.

**KEYWORDS:** Transgenics. Biosafety. CTNBio. Public Policies. Biotechnology. Seeds.

## LISTA DE SIGLAS

ABRASEM – Associação Brasileira de Sementes

ACP – Ação Civil Pública

ADIn – Ação Direta de Inconstitucionalidade

ANBIO – Associação Nacional de Biossegurança

ANMTR – Articulação Nacional das Mulheres Trabalhadoras Rurais

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia

CIB – Conselho de Informações sobre Biotecnologia

CNBB – Conferência Nacional dos Bispos do Brasil

CNBS – Conselho Nacional de Biossegurança

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

CONSEA – Conselho Nacional de Segurança Alimentar

CONTAG – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura Familiar

CPT – Comissão Pastoral da Terra

CTA – Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos

CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

CUT – Central Única dos Trabalhadores

DNA – Ácido desoxirribonucleico

EFSA – European Food Safety Authority

ESPLAR – Centro de Pesquisa e Assessoria

FASE – Solidariedade e Educação

FCT – Food and Chemical Toxicology

FDA – Food and Drug Administration

FARSUL – Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul

FETRAF-Sul – Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar

FETAG - Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul

FHC – Fernando Henrique Cardoso

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

INESC – Instituto de Estudos Sociais e Econômicos

MAB – Movimento de Atingidos por Barragens

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MP – Medida Provisória

MPA – Movimento dos Pequenos Agricultores

MPF – Ministério Público Federal

mRNA – Micro RNA

MST – Movimentos dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

OGM – Organismo Geneticamente Modificado

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMPI – Organização Mundial de Propriedade Intelectual

ONG – Organização Não-Governamental

PCdoB – Partido Comunista do Brasil

PDT – Partido Democrático Trabalhista

PMDB – Partido do Movimento Democrático Brasileiro

PNB – Política Nacional de Biossegurança

PSB – Partido Socialista Brasileiro

PT – Partido dos Trabalhadores

PV – Partido Verde

RNA – Ácido ribonucleico

RR – Roundup Ready

STF – Supremo Tribunal Federal

TG – Transgênico

TRIPS – Trade-Related Aspects of Intellectual Property Right Agreement

UBA – Universidad de Buenos Aires

UPOV – International Union for the Protection of New Varieties of Plants

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Paisagens epigenéticas .....	p. 40
Figura 2. Interação genes – ambiente .....	p. 41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Exemplos da imprevisibilidade dos transgênicos .....	p. 44
--	-------

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	17
1. SOBRE PROGRESSO, MODERNIDADE E DESENVOLVIMENTO.....	19
<b>1.1 Os limites do crescimento</b> .....	22
<b>1.2 Genes como novas commodities</b> .....	26
<b>1.3 Entre otimistas e pessimistas</b> .....	29
<b>1.4 Produtos da tecnociência</b> .....	32
2. A BASE CONCEITUAL DA TRANSGENIA .....	34
<b>2.1 Sobre o determinismo genético</b> .....	36
<b>2.2 Teorias sobre os genes</b> .....	46
<b>2.3 As demais ondas dos transgênicos</b> .....	49
3. A CRIAÇÃO DE MARCOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS FAVORÁVEIS .....	50
<b>3.1 Pavimentando o caminho</b> .....	50
<b>3.2 O conceito da equivalência substancial</b> .....	56
<b>3.3 O Caso brasileiro: da Lei n. 8.974/1995 à Lei n. 11.105/2005, quadro a quadro, passando pela política do fato consumado</b> .....	59
3.3.1 1998: a primeira liberação comercial de um OGM.....	60
3.3.2 Fato consumado .....	61
3.3.3 A primeira Medida Provisória.....	63
3.3.4 Da medida provisória ao projeto de lei.....	63
3.3.5 O trezinho da Monsanto .....	65
3.3.6 A aplicação da MP 113.....	66
3.3.7 A segunda Medida Provisória.....	68
3.3.8 O projeto de lei do Executivo .....	71
3.3.9 A modificação da Medida Provisória .....	73
3.3.10 O pacote Soja Roundup Ready + herbicida Roundup .....	74
3.3.11 O primeiro turno de votação da Lei na Câmara .....	75
3.3.12 Projeto modificado pelo Senado .....	77
3.3.13 Fato consumado – cena 2 .....	80
3.3.14 A terceira Medida Provisória .....	81
3.3.15 O turno final de votação na Câmara dos Deputados.....	82
<b>3.4 Últimos atos da antiga CTNBio</b> .....	85

<b>3.5 O poder de decisão de uma comissão técnica.....</b>	<b>86</b>
<b>3.6 A omissão como estratégia .....</b>	<b>88</b>
<b>3.7 Potenciais contendas .....</b>	<b>89</b>
<b>3.8. Política Nacional de Biossegurança.....</b>	<b>89</b>
<b>3.9 Um balanço dos dez primeiros anos.....</b>	<b>91</b>
<b>4. O CASO DA LIBERAÇÃO COMERCIAL DO MILHO <i>LIBERTY LINK</i>®.....</b>	<b>100</b>
<b>5. DOIS LADOS DA CIÊNCIA .....</b>	<b>104</b>
<b>5.1 Detratores da ciência.....</b>	<b>104</b>
5.1.1 Arpad Pusztai.....	105
5.1.2 Ignácio Chapela e David Quist.....	106
5.1.3 Andrés Carrasco.....	107
5.1.4 Gilles-Eric Séralini .....	110
<b>5.2 Novos atores.....</b>	<b>113</b>
<b>6. TECNOLOGIA INVASIVA.....</b>	<b>114</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>123</b>

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação apresenta a história da introdução das sementes transgênicas no Brasil com destaque para os seus aspectos político-institucionais. Este relato está circunstanciado em documentos da época e tem como importante subsídio a minha própria vivência no tema. Nos anos 2004 e 2005 acompanhei diretamente no Congresso Nacional e na Esplanada o passo a passo desse aceso debate e a tramitação das medidas provisórias que liberaram a soja transgênica e que por fim deram origem a uma nova lei sobre biossegurança de organismos geneticamente modificados. No processo de regulamentação da lei o Executivo voltou a ser o centro das atenções em relação ao tema, sobretudo pelas responsabilidades da CTNBio, ampliadas em decorrência dos poderes deliberativos que a lei lhe conferiu. A disputa pela composição da nova comissão foi proporcional aos interesses que estavam em jogo tendo em vista que uma maioria de membros favoráveis asseguraria a abertura do mercado brasileiro a esse setor da indústria. Acompanhei boa parte das reuniões da CTNBio nos seus primeiros anos de funcionamento, inclusive as sessões em que se deram as primeiras liberações comerciais de sementes transgênicas, bem como as conturbadas audiências públicas que o órgão realizou entre 2005 e 2013. Em algumas, participei expondo pontos de vista divergentes daqueles que dominavam o pensamento da Comissão. É possível que em alguns trechos do texto que se segue o clima preponderante dos momentos em que o Congresso debateu o tema ou a tensão que pairava no ar nas reuniões da CTNBio esteja refletido. Se isso acontecer, é uma prova de que o relato transpõe para o papel o momento ali vivenciado. Tais passagens não ocorreriam caso se houvesse adotado a linha dos que argumentam que o pesquisador deve ter distância do objeto estudado, como se este fosse um critério para conferir isenção ao tema analisado. De qualquer maneira, mais importante para este trabalho que recompor a atmosfera que cercou esse processo é poder registrar o núcleo dos argumentos utilizados pelo lado que atuou favoravelmente à liberação dos organismos transgênicos que hoje são cultivados em larga escala e consumidos diariamente no país. São antes de tudo argumentos apresentados sempre como sendo de cunho científico, entendidos assim como objetivos, imparciais e desinteressados. Não raras

foram as ocasiões em que os argumentos escoravam-se mais na autoridade científica de quem o emitia do que em seu conteúdo propriamente dito. Contudo, para esta dissertação o interesse está em expor a contradição entre a fragilidade científica das decisões de liberação comercial e a ênfase no discurso em nome da ciência feita pelos defensores da tecnologia, sobretudo aqueles que tiveram o poder de decisão.

A expansão das culturas transgênicas não se deu de forma isolada no Brasil nem o país tem nessa área um histórico tão próprio ou diferenciado em relação aos outros. As razões dessa certa sincronia e similaridade em termos de processos são explicadas no contexto no qual muitos países passaram por processos mais intensos de abertura e integração de mercados, com simultânea retirada de atribuições reguladoras dos estados nacionais. Dessa forma, as grandes empresas reconfiguraram o mercado de sementes, concentrando-o em poucas mãos, e lograram emplacar regras globais sobre patentes de genes, abrindo caminho para a exploração desse mercado e para a transformação de uma descoberta científica em *commodities* globais.

Esta dissertação trata também da tecnologia em si, seus pressupostos e a forma como seus produtos são desenvolvidos, avaliados e utilizados, abordando a distância crescente entre promessas e resultados obtidos. Por fim, essa discussão é complementada por um olhar mais detido sobre um “ente” central nessa história: o próprio gene. Há na genética um amplo e antigo debate tanto sobre o conceito de gene e as suas funções nos organismos vivos quanto sobre os riscos de manipulá-lo por meio da recombinação entre espécies não relacionadas. Nesse sentido, um breve resgate histórico das ideias sobre genes desde a teoria da evolução de Darwin até os dias atuais é apresentado. Uma última parte relata casos de cientistas cujas pesquisas resultaram em dados desfavoráveis à indústria dos transgênicos.

## 1. SOBRE PROGRESSO, MODERNIDADE E DESENVOLVIMENTO

### “DAS RAZÕES A FAVOR

*Irresponsáveis argumentos, os de Giovanni Guimarães, na opinião do vate Barbozinha, em conversa com Leonora. Não há mais o que discutir, disseram Dona Carmosina e o Comandante: o cronista de A Tarde pusera preto no branco, os pontos nos ii. Não pensavam assim proprietários e diretores de outros jornais, a prova está em frente a Ascânio Trindade, sobre a mesa do prefeito. Exemplares de dois diários da capital nos quais, em fartas matérias, as opiniões negativas do articulista em sua Carta ao poeta De Matos Barbosa viram-se sujeitas a completa revisão, áspera crítica e desagradável confronto com as responsáveis conscientes de seus deveres.*

*Um desses jornais estampa a manchete agressiva, vista por Ascânio antes de embarcar na marineti onde, excitado, a releu, constatando a violência no tratamento aplicado a Giovanni: impostor, nem mais nem menos. A gazeta não levou em conta o renome do articulista, a simpatia e a consideração a cercá-lo.*

*Longo editorial, em negrita e corpo doze, canta loas à Brastânio, em frases e adjetivos junto aos quais os louvores de Barbozinha no excomungado poema empalidecem. No momento em que o Governo do Estado conclui obras do Centro Industrial de Aratu, criando as condições para um surto novo na vida da Bahia, a localização na Boa Terra de uma indústria da importância da Brastânio, fundamental para o desenvolvimento do país, é a mais auspiciosa notícia do ano que termina, um inigualável presente de Natal à população do Estado – afirma o artigo-de-fundo. Pode-se proclamar ter sido a Bahia contemplada com a sorte grande ao ser escolhida pela ilustre diretoria da Empresa que se propões aplicar em nosso Estado capitais de vulto antes aqui desconhecido em se tratando de empreendimentos privados. Há quem fale, naturalmente, em perigo de poluição, mas os negativistas sempre existiram, em qualquer parte e ocasião, opondo-se ao progresso, pregoeiros da desgraça. São vozes isoladas e de duvidosa procedência, servindo a escusos interesses. Se, por simples curiosidade, nos detemos a examinar a biografia política dessas aves de agouro a grasnar infâmias, localizaremos de imediato ranço ideológico suspeito, a marca registrada de Moscou nesse tom, todo o editorial. Não cita o nome de Giovanni Guimarães mas está na cara.*

*Cita-o, porém, na entrevista concedida ao mesmo jornal, um dos “dinâmicos diretores da Brastânio – Indústria Brasileira de Titânio S.A., o jovem vitorioso empresário Rosevaldo Lucena, economista de reputação nacional, diplomado pela Fundação Getúlio Vargas, da qual logo se tornaria professor, Managerial Sciences Doctor pela Universidade de Boston”. Começou o titular de tantas excelências levando Giovanni na gozação, “ameno cronista sem nenhum conhecimento científico, deveria manter-se nos limites dos fúteis acontecimentos quotidianos, no comentário de casos de polícia e de vitórias e derrotas do futebol, ao que sabe, seus temas prediletos, não se metendo a dar palpite naquilo que ignora, transformando-se de cronista impostor, tentando lançar a opinião pública contra um empreendimento de alto teor patriótico que significará para o Brasil economia de divisas, ampliação do mercado de trabalho, riqueza. Sobre o imaginado e inexistente perigo mortal que as fábricas da Brastânio representariam, segundo o odioso foliculário, melhor será ouvir a opinião de um técnico de competência indiscutível, o Doutor Karl Bayer, nome familiar a todos quanto se interessa pelos problemas do meio ambiente. Num retrato de três colunas Ascânio vê, no centro da página, o “dinâmico Doutor Rosalvo Lucena, o ilustre cientista Bayer e o*

*simpático Doutor Mirko Stefano ao lado do nosso diretor quando da visita realizada à redação desta folha”.*

*O ilustre técnico em texto extremamente científico e ininteligível, por isso mesmo de muita força de convicção, respondendo a três perguntas – por ele mesmo redigidas pois esses repórteres são uns analfabetos em matéria de problemas ecológicos –, liquidou o assunto. Com grande gasto de elmenita, cloreto, Austrália, catalisador, pentóxido de vanádio, necton e plâncton, efluentes, provou por a mais b não passa de balela, toda essa conversa de poluição, de morte de peixes e contaminação das águas, “desprezível demagogia”. Quem há de duvidar, diante de tanta ciência?*

*No outro jornal, não menos entusiasta da instalação da Brastânio, “indústria de salvação nacional, primordial, fator de reerguimento da economia baiana”, o engenheiro Aristóteles Marinho, da Secretaria de Indústria e Comércio, deu sua penada a favor da Empresa. Perigo nenhum, garante o técnico, despojado de termos difíceis e de efluentes, competência modesta se comparada à do germânico Bayer. Importante, porém, pois reflete o pensamento da administração estadual que, tendo, segundo ele, estudado acuradamente o assunto, levando em conta os interesses vitais da população, concluíra pela “perfeita inocuidade e pela extrema importância da indústria a ser implantada no Estado pela Brastânio”. Termina afirmando que os baianos podem dormir descansados, o governo está vigilante e não permitirá ameaças às terras, às águas e ao ar nos limites da Bahia. Quando fala em governo, refere-se ao Estadual e ao Federal, “indissolúveis na defesa dos recursos naturais e da saúde do povo”.*

*Os jornais – alguns exemplares de cada um dos dois – vieram acompanhados de uma breve carta do Doutor Kirko Stefano, dirigida ao caro amigo Doutor Ascânio Trindade, na qual lhe informa ter a Brastânio contratado os serviços de uma empresa de viação e obras para realizar os estudos e apresentar projeto para o alargamento e pavimentação dos cinquenta quilômetros da estrada a ligar Agreste a Esplanada. A mesma empresa asfaltarão, por conta da Brastânio, a rua da entrada da cidade, conforme o prometido. Em breves dias, as máquinas e os técnicos chegarão. Não se refere nem aos jornais nem a Giovanni Guimarães”. (Jorge Amado, *Tieta do Agreste*. Rio de Janeiro: Record, 1977. 592 p. P.344-346.)*

Escrito há quase quarentas anos, esse trecho da famosa obra do romancista baiano Jorge Amado pode ser lido como um resumo das promessas e da controvérsia que cerca o tema dos organismos transgênicos. Um importante jornal publica com destaque matéria exaltando os benefícios que uma obra de grande investimento trará para o desenvolvimento de uma região economicamente menos favorecida. A posição louvada pela publicação é referendada por especialista da área, que tem suas credenciais recheadas de adjetivos positivos e cujo discurso lança mão de termos técnicos que permitem reforçar a sua autoridade. No mesmo texto, há outra carga não menor de adjetivos, dessa vez todos pejorativos, desacreditando as pessoas do local que questionam a necessidade da tal obra e os benefícios ao desenvolvimento que dela poderão advir. As belezas naturais de Mangue Seco

estavam ameaçadas pela instalação de uma poluente fábrica de titânio, mas seus riscos à saúde e ao meio ambiente foram descartados pelo discurso objetivo dos especialistas e pela fala tranquilizadora das autoridades. Além de automaticamente associar o discurso técnico ao lado correto da questão e de desqualificar qualquer posição e qualquer emissor de posição em contrário, o trecho acima citado traz ainda a noção de que qualquer movimento em direção ao progresso é necessariamente positivo e deve por isso ser abraçado. Seus efeitos negativos são ou desconsideráveis ou algo que deve ser entendido como um mal necessário. É o espelho do debate sobre a adoção dos transgênicos na agricultura e na alimentação e sobre seus potenciais efeitos negativos sobre o meio ambiente e a saúde.

Em referência a pesquisadores brasileiros que questionaram a liberação de transgênicos, o editorial de *O Globo* parece reeditar o tom da reportagem fictícia do jornal baiano:

“A obstrução das liberações prejudica diretamente a agricultura (...) e bloqueia o trabalho da Embrapa e outros centros de pesquisa, com inevitáveis repercussões práticas, mais adiante, num setor que exporta dezenas de bilhões de dólares e emprega quase 20 milhões de trabalhadores.” [...] A motivação ideológica desse comportamento é uma abordagem inteiramente injustificada de uma questão técnica. [...] É o Brasil que paga o preço. (Bioideologia, *O Globo*, Editorial 13/11/2006).

Outro editorial que caberia nas páginas de *Tieta do Agreste* foi publicado por *O Estado de São Paulo*:

“Os prejuízos [da não liberação de transgênicos] para o Brasil são obviamente imensos. Enquanto se acumulam obstáculos para o aproveitamento pleno da primeira geração de espécies vegetais transgênicas, os Estados Unidos já trabalham com a quarta geração de sementes modificadas. Ali, a área ocupada pelas novas variedades de milho transgênico aumentou perto de 10 (...). Pode-se apenas imaginar o custo, para o Brasil, da demora para alcançar essa nova fronteira agrícola.” (Intervenção branca na CTNBio. Editorial, *O Estado de S. Paulo*, 31/05/2006.)

A favor de qual progresso, e para quem, advogam os jornais reais e romanceados acima referidos? Progresso, modernização e desenvolvimento devem ser entendidos como sinônimos ou como rotas de caminho único?

Desde pelo menos a década de 1970 é questionada a ideia de que o modelo de desenvolvimento econômico predominante pode ser universalizado e que o padrão de consumo da minoria pode ser acessível também às grandes massas. Para Celso Furtado, trata-se do prolongamento do “mito do progresso”, que foi a base sobre a

qual economistas pensaram esquemas nos quais o processo de acumulação de capital teria como seu impulso dinâmico o progresso tecnológico. Entretanto, pouca atenção foi dada aos impactos culturais desse progresso e menos ainda aos seus efeitos sobre o meio físico (FURTADO, 1974, p. 16-17).

### 1.1 Os limites do crescimento

Em 1972, o relatório *The limits of growth* trouxe à tona a questão dos limites biofísicos do planeta para sustentar uma continuada expansão de um sistema econômico global baseado na crescente exploração de recursos naturais finitos. Foi a partir de então que uma parcela dos economistas passou a ver a economia não mais como um sistema fechado em si mesmo, mas como parte de um sistema maior que é limitado pela disponibilidade de recursos não-renováveis. Ou seja, passou-se a discutir a sustentabilidade do modelo econômico. Furtado trouxe esse debate para sua matriz de análise de modo a reforçar a ideia do mito do progresso e do desenvolvimento para todos uma vez que, para além de limitantes políticas, históricas ou estruturais, a própria oferta de recursos naturais seria impeditiva da generalização do modo de vida dos países centrais.

“O custo, em termos de depredação do mundo físico, desse estilo de vida é de tal forma elevado que toda tentativa de generalizá-lo levaria inexoravelmente ao colapso de toda uma civilização, pondo em risco as possibilidades de sobrevivência da espécie humana. [Assim], a importância principal do modelo *The limits of growth* é haver contribuído, ainda que não haja sido o seu propósito, para destruir esse mito, seguramente um dos pilares da doutrina que serve de cobertura à dominação dos povos dos países periféricos dentro da nova estrutura do sistema capitalista” (FURTADO, 1974, p. 75-76).

Desse modo, a limitação natural de recursos dos países centrais associada à crescente necessidade de acesso aos mesmos, a partir da lógica do modelo predominante de desenvolvimento, faz com que essas economias centrais sigam ampliando as suas fronteiras. No período colonial ou mesmo nas primeiras fases do industrialismo esse movimento era comandado pelos Estados nacionais. No atual contexto de globalização, as empresas transnacionais tomaram a dianteira e passaram a orientar em escala planetária os seus investimentos e a exploração de recursos.

Após a segunda Guerra Mundial, numa terceira fase de evolução do capitalismo industrial, viveu-se um momento de integração das economias nacionais que formam o centro do sistema com vistas a formar um espaço econômico unificado. Sua primeira fase teve como característica a expansão do mercado e a divisão do trabalho. Nesse momento, a tecnologia tinha como objetivo aumentar a produtividade do capital. Já na segunda fase, a tecnologia foi orientada para reduzir a demanda por mão-de-obra (BORJA, 2008, p. 32). Na terceira, empresas se implantaram em todos os subsistemas nacionais com as suas estruturas oligopólicas abrangendo o conjunto desses subsistemas (FURTADO, 1974, p. 28).

A conquista de genes portadores de promessa de maior produtividade e ganhos econômicos na agricultura faz parte do horizonte dessas empresas. A um só tempo elas conseguem manter o sentido da tecnologia do centro inovador para as periferias receptoras e, no caso da produção extensiva de grãos para a exportação, a divisão internacional do trabalho em países como o Brasil. Ou seja, que tem sua economia baseada em produtos de baixo valor agregado sobre os quais não tem capacidade de influenciar nem suas demandas nem a formação de seus preços.

Enquanto isso, as economias centrais são dinamizadas por meio de processos que estimulam o desenvolvimento de tecnologias e produtos, aumentando o nível de salários e o consumo de massa (FURTADO, 1974, p. 44-45).

Houve países que se integraram no sistema capitalista internacional, mas permaneceram como exportadores de produtos primários. Nestes, o incremento de produtividade resulta fundamentalmente da expansão das exportações e não do processo de acumulação e dos avanços tecnológicos no centro do sistema (FURTADO, 1974, p. 26).

Este parece ser o caso do Brasil com a produção e a exportação de *commodities* tais como soja e minério de ferro, processo visto atualmente como reprimarização ou desindustrialização da economia (IHU, 2011). No caso dos transgênicos, o próprio modelo tecnológico com suas sementes modificadas e demais insumos associados é também fonte de lucro e dominação tecnológica por parte das poucas empresas multinacionais que controlam o setor. A adoção desse modelo tecnológico tem como objetivo manter e aumentar a produção de itens de baixo valor agregado e elevado consumo de recursos naturais. Esses itens têm como destino os mercados dos países com economias mais avançadas ou aqueles em forte ritmo de expansão como a China.

Ocorre que Furtado defende que o estilo de vida criado pelo capitalismo industrial sempre será o privilégio de uma minoria, decorrendo daí a ideia de desenvolvimento econômico como mito:

“A hipótese de generalização, no conjunto do sistema capitalista das formas de consumo que prevalecem atualmente nos países centrais não têm cabimento dentro das possibilidades evolutivas aparentes desse sistema. [...] Assim, o desenvolvimento econômico é um mito” (FURTADO, 1974, p. 75).

Foi por essa conformação histórica que mesmo com a difusão mundial do progresso técnico e com seus decorrentes incrementos de produtividade o subdesenvolvimento persistiu. Condição que Furtado se recusa a aceitar como sendo etapa necessária ao desenvolvimento, já que a entende como “situação particular resultante da expansão desta [economias capitalistas], que buscam utilizar recursos naturais e mão-de-obra de áreas de economia pré-capitalista” (FURTADO, 2002, p. 30). Ao não inovar e simplesmente assimilar a tecnologia em movimento mimético, direciona-se o potencial de acumulação para fora do sistema econômico nacional, transferindo o excedente gerado internamente para o centro do sistema mundial (BORJA, 2008, p. 62).

Os eventos de modificação genética aplicados às sementes na Argentina, Brasil ou Paraguai são os mesmos empregados nos Estados Unidos. O mesmo pode-se dizer dos agrotóxicos utilizados nessas lavouras. Considerando que a acumulação de capital é condição necessária em qualquer processo de desenvolvimento econômico e que o progresso técnico pode ser definido como a introdução de novos processos produtivos capazes de aumentar a eficiência na utilização de recursos escassos e/ou na introdução de novos produtos capazes de serem incorporados à cesta de bens e serviços de consumo, Furtado chega a três processos que podem fazer aumentar a renda de um país:

- Desenvolvimento econômico (acumulação de capital e processos produtivos mais eficientes);
- Exploração de recursos não-renováveis; e
- Realocação de recursos visando a uma especialização num sistema de divisão internacional do trabalho.

O aumento de renda pode ocorrer sem levar ao desenvolvimento econômico, fato que decorreria, por exemplo, dos dois últimos pontos acima, isoladamente ou em

conjunto. Como a adoção de sementes transgênicas não necessariamente leva a processos produtivos mais eficientes, como será visto adiante, apenas as duas últimas condições podem estar sendo atingidas. Nestes casos, estar-se-ia diante de um processo de modernização (FURTADO, 1974, p. 96-97).

As duas principais características incorporadas às sementes transgênicas (tolerância a herbicidas e resistência a insetos) vêm demonstrando crescentes perdas de eficiência, que por sua vez têm gerado prejuízos econômicos aos produtores e aumento do uso de agrotóxicos (MELGAREJO, FERRAZ e FERNANDES, 2013a; MELGAREJO, FERRAZ e FERNANDES, 2013b; VARGAS *et al.*, 2012; MESQUITA, 2013; CAETANO, 2014; LISBOA, 2009; GLOBO RURAL, 2014)

Dessa forma também não está dada a condição de maior produtividade ou eficiência. Por outro lado, o crescimento global do consumo de carne tem aumentado a demanda por grãos, que no Brasil se traduz em maior exploração de recursos naturais, como terra, água e biodiversidade. O fato de mais da metade da área agrícola no Brasil estar voltada para o cultivo de grãos que abastecem essa demanda internacional revela a destinação de recursos produtivos que aumentam a especialização do país na divisão internacional do trabalho.

Trata-se de uma tecnologia que vem de fora, na forma de produtos patenteados, que intensifica a exploração de recursos naturais não disponíveis em outras partes e remete para fora produtos de baixo valor agregado que são insumos de outras cadeias produtivas nos países de destino. Esse sentido em que se dá a geração, difusão e assimilação do progresso técnico é fundamental para analisar a condição de subdesenvolvimento e para determinar a condição de dependência, sendo esta entendida como um dos traços definidores do subdesenvolvimento (BORJA, 2008, p. 63).

De acordo com essa leitura vê-se que ao abraçar a tecnologia transgênica o Brasil adentrou numa rota de modernização, mas que não tem gerado as condições necessárias para contribuir para o desenvolvimento econômico do país.

## 1.2 Genes como novas commodities

As economias que primeiro lideraram o processo de industrialização puderam utilizar os recursos naturais de mais fácil acesso e lograram o controle de grande parte dos recursos não renováveis que se encontram nos países subdesenvolvidos (FURTADO, 1974, p. 21-22). Os ciclos econômicos que marcaram o Brasil Colônia são exemplos marcantes desse processo. E a busca por riquezas na frente externa segue até os dias de hoje, sendo que, numa fase mais avançada, a expansão do capitalismo singularizou-se pela crescente utilização de riquezas – sob a forma de bens ou de conhecimento – na produção de novas riquezas e numa forte concentração social da renda. A prospecção, a manipulação e o patenteamento de genes para a criação de organismos geneticamente modificados ilustram perfeitamente essa tendência.

O paradigma das sementes transgênicas emerge exatamente no período de expansão da globalização, em que as estruturas nacionais passam a ser atrofiadas em detrimento do crescimento de transnacionais. Nesse mesmo período perde força a perspectiva do bem estar coletivo e as empresas, dispendo de mais recursos para investir externamente, passam a orientar suas ações no sentido de acentuar a divisão geográfica do trabalho conforme a diversidade da dotação de recursos naturais e/ou a diversidade de remuneração da mão-de-obra, além da derrubada de barreiras tarifárias. Assim, o conglomerado transnacional planeja a alocação de recursos segundo a disponibilidade destes, lógica à qual escapa a percepção de valores que cimentam as nacionalidades, recrutando recursos produtivos em escala global de sorte a combinar mão-de-obra de baixo preço com trabalho altamente especializado, minimizando custos financeiros e maximizando a remuneração do capital (FURTADO, 1999, p. 18-22).

“As sementes transgênicas (TG) contêm genes tirados de organismos de diferentes espécies, inseridos diretamente em seus próprios materiais genéticos, com a finalidade de gerar plantas com as específicas qualidades “desejadas”, tais como as capacidades de resistir a inseticidas para seus criadores, as sementes TG incorporam conhecimento científico e trazem a marca da ciência. Elas também trazem a marca da economia política da “globalização”, uma vez que seu desenvolvimento tem sido visto tanto como um objetivo da economia neoliberal global quanto como um meio de fortalecer suas estruturas. Tais marcas gêmeas emprestam uma aura de inevitabilidade à “revolução” agrícola prometida com o advento das sementes TG: a ciência definiu a rota, a economia global fornece as estruturas para sua efetiva implementação. Assim, não é surpresa que as plantações em sementes TG

(milho, soja e outras culturas) tenham tido um crescimento explosivo nos últimos anos (LACEY, 2000).

Referindo-se explicitamente à biotecnologia, Furtado antecipa a problemática da finalidade da inovação científica e de seus potenciais impactos. Identifica a formação de uma consciência sobre o poder da ciência bem como acerca de sua importância social. Assim como Kuhn (1987), que indaga como controlar o poder da ciência tendo em vista o entendimento de que a ciência e suas consequências sociais são importantes demais para ficarem só nas mãos de cientistas, Furtado afirma que:

“Os avanços espetaculares da biotecnologia também estão exigindo um reexame profundo das relações entre fins e meios no que concerne à criação científica, pois o impacto desta no mundo real é cada vez mais imprevisível. É notório o caso das experiências de clonagem de células animais e das que se anunciam de seres humanos. Os investimentos que se orientam nessa direção são de grande monta. Ora, o avanço das ciências naturais, que tantos benefícios já trouxeram à humanidade, na fase atual ameaça a própria sobrevivência desta. Reproduz-se de forma insidiosa a saga das conquistas espetaculares da física nuclear, cujo saldo é uma ameaça potencial de destruição em escala antes desconhecida” (FURTADO, 2002, p. 51).

Dessa maneira, longe de significar uma revolução tecnológica voltada para o desenvolvimento da agricultura, a experiência vem mostrando que as sementes transgênicas representam um novo ciclo de aprofundamento do modelo da Revolução Verde.<sup>1</sup>

O paradigma técnico-científico difundido globalmente por esse modelo abrange seis principais práticas: monoculturas, revolvimento intensivo dos solos, emprego de fertilizantes sintéticos, controle químico de pragas, doenças e vegetação espontânea, irrigação e melhoramento genético de plantas e animais. Embora cada uma dessas práticas exerça uma função específica no funcionamento dos agroecossistemas, para que seja efetiva deve ser adotada de forma combinada com as demais (os chamados pacotes tecnológicos), criando um sistema técnico pouco flexível que induz à forte dependência econômica da agricultura em relação à

---

<sup>1</sup> Nome pelo qual ficou conhecido o período que compreende as quatro últimas décadas do século XX, em que o Estado direcionou suas estruturas e recursos de assistência técnica, pesquisa, ensino e crédito agropecuários para a difusão de pacotes tecnológicos formados por adubos sintéticos, agrotóxicos, sementes melhoradas, irrigação e moto-mecanização. Foi o período de difusão das monoculturas e da especialização produtiva. Do ponto de vista cultural, “a força ideológica deste paradigma técnico-científico terminou por desqualificar em meio aos próprios agricultores sua vocação enquanto legítimos portadores e geradores de conhecimentos de extrema valia para o desenvolvimento tecnológico, reservando à comunidade científica o monopólio do processo de geração do conhecimento técnico na agricultura”. (Petersen *et al.*, 2003).

indústria fornecedora de insumos e sementes e ao sistema financeiro (PETERSEN *et al.*, 2009).

Neste sentido, após quase 20 anos de uso comercial dessas sementes, pode-se argumentar que a grande novidade trazida pelas plantas transgênicas não reside em suas novas características adquiridas pela transferência de genes entre organismos de diferentes espécies e sim no fato de que a técnica permite que as sementes sejam patenteadas e garante direitos monopólicos a seus detentores.

Antes que se diga que o mercado dará conta de regular a difusão e o uso dessas sementes, é necessário lembrar que antes dele, e de forma inexorável, operam fatores de ordem biológica e outros ligados à própria prática agrícola. Ou seja, sementes geram organismos vivos que se dispersam e se multiplicam no ambiente.

Somado a isso, as diferentes etapas da produção agrícola (desde a produção e beneficiamento da semente, passando pela implantação, condução e colheita da lavoura, até seu transporte, armazenamento e escoamento), têm feito da contaminação das sementes - e de lavouras não-transgênicas - assunto da maior importância para o presente e o futuro da produção de alimentos, da segurança e da soberania alimentar das nações (HEINEMANN, 2007).

O caso do Brasil é emblemático. Cultivam-se aqui variedades de soja, milho e algodão transgênicos<sup>2</sup>. As primeiras variedades de soja e milho geneticamente modificadas entraram ilegalmente no País e foram legalizadas. Da mesma forma com o milho, denúncias de cultivo clandestino apareceram antes de sua aprovação oficial (AS-PTA, 2005b). A Monsanto, principal empresa do setor, ampliou sua venda de herbicidas e implantou nas regiões produtoras um pormenorizado sistema de cobrança de royalties que abrange tanto quem plantou sua semente como quem teve a lavoura contaminada.

Mas, se evidenciado, esse lado voraz da estratégia empresarial de controle do mercado seria a própria anti-propaganda da tecnologia. Melhor apresentá-la como uma grande revolução científica. Assim o tema é jogado para uma esfera supostamente neutra, sem ideologias, sem interesses outros que não o próprio

---

<sup>2</sup> A lista completa das sementes transgênicas liberadas para cultivo comercial está disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12482.html>. Consulta em: 29 jun. 2015.

avanço da ciência. Sendo um assunto altamente científico, poucos estarão habilitados ou mesmo autorizados a opinar: aquele que criticar os transgênicos estará automaticamente criticando a ciência. É um obscurantista. Contra o progresso. Seus argumentos não são técnicos (O Globo, 2006; RAUPP, 2008).

### **1.3 Entre otimistas e pessimistas**

A forma como está configurada a polêmica ligada às plantas transgênicas, que é uma parte do debate sobre o futuro da alimentação, pouco ou quase nada inovou nos últimos duzentos anos em termos de estrutura de pensamento. Waren Belasco (2009) identificou nesse período três principais correntes que movimentam essas discussões, previsões e apostas: otimistas (ou abundandistas), pessimistas e igualitaristas, respectivamente representados por Condorcet, Malthus e Godwin. Thomas Malthus foi o teórico que, em 1798, alertou para o fato de que a população mundial vinha crescendo em progressão geométrica enquanto a produção global de alimentos crescia apenas em progressão aritmética. Malthus criou assim um clima de temor da escassez e alertava então para uma grave crise alimentar e um quadro de fome que resultariam desses ritmos desencontrados, propondo ações de controle de natalidade como forma de evitar o pior. A naturalização da fome foi usada como uma judiciosa forma de regulação demográfica, como forma de seleção natural. Malthus contribuiu para a visão fatalista da história, segundo a qual a fome seria flagelo insuperável e contra ela os homens nada poderiam fazer (ZIEGLER, 2013. p. 103). Belasco informa que o ensaio de Malthus foi uma resposta “às especulações” do matemático Francês Condorcet (1743-1794) e do “radical” inglês William Godwin (1756-1736) (BELASCO, 2009, p. 20). A partir das teses e visões desses outros autores conformaram-se as demais correntes abordadas por Belasco: os técnico-otimistas ou abundandistas inspirados por Condorcet, para os quais a ciência sempre poderá aportar soluções milagrosas para os dilemas humanos; e os igualitaristas motivados por Godwin, que defendem que as pessoas podem encontrar caminhos para compartilhar a generosidade da natureza e viver de forma mais equilibrada. Condorcet, por exemplo, chegou a prever que a pesquisa científica aumentaria indefinidamente a produção agrícola (p. 33).

“O otimismo democrático de Godwin foi elaborado tanto pelos socialistas quanto pelos liberais do século XIX, que promoviam a redistribuição dos recursos como solução para a fome. [Já] “os abundandistas de Condorcet no Banco Mundial e na Monsanto mantêm essa esperança por meio do capitalismo de livre mercado e da biotecnologia”. (p. 21).

## E

“se toda essa história parece repetitiva é porque o debate de três vias se mantinha e perdurou no decorrer das décadas: questionando a ciência e a razão, os malthusianos previram ainda mais fome; desafiando Malthus, os abundandistas tomavam medidas para produzir mais alimentos; apontando para os excedentes que se acumulavam, os igualitaristas criticavam um sistema econômico e político que engordava os ricos com carne barata enquanto privava os pobres dos grãos básicos e esgotava o solo” (p. 91)

Resumindo a mensagem principal trazida a partir de sua obra, Belasco afirma que “para uma discussão pública de qualidade, precisamos resistir ao uso de velhos clichês que obscurecem a razão principal da luta sobre o futuro: o poder” (p. 26).

Inspirados no enfoque abundandista de Condorcet, os defensores de hoje dos transgênicos e da agricultura nos moldes da Revolução Verde também lançam mão do recurso retórico de que, ainda que possam reconhecer os impactos negativos gerados por esse modelo, nada há a fazer dado que não existem alternativas críveis ao sistema posto.

A esse modelo de racionalidade Boaventura de Souza Santos dá o nome de *razão indolente*, que manifesta-se, entre outras formas, no modo como se resiste à mudança das rotinas e na forma como se transforma interesses hegemônicos em conhecimentos verdadeiros (SANTOS, s/d, p. 5). O caminho para enfrentar essa lógica passa pelo procedimento chamado pelo autor de *sociologia das ausências*, que visa demonstrar que o que não existe é, na verdade, ativamente produzido como tal, isto é, como uma alternativa não credível ao que existe (idem, p. 11). No caso em questão, há a racionalidade que contrai o presente, afirmando que o modelo é este e que nada fora dele tem condições de substituí-lo, e ao mesmo tempo expande o futuro, projetando avanços e modernidades dentro do próprio modelo. Ao buscar reconhecer o valor e o potencial das experiências não-existentes, a sociologia das ausências trata de ampliar o presente e contrair o futuro, transformando em presente as ausências. Para tanto, organiza a sua forma de investigação em torno de cinco lógicas (*ibidem*, p. 12-14):

A primeira lógica deriva da *monocultura do saber* e do rigor do saber. É o modo de produção da não-existência mais poderoso [é a lógica que se poderia dizer que predomina na CTNBio, como será visto adiante]. Consiste na transformação da ciência moderna e da alta cultura em critérios únicos de verdade e de qualidade estética, respectivamente. A cumplicidade que une as “duas culturas” reside no fato de ambas se arrogarem ser, cada uma no seu campo, cânones exclusivos de produção de conhecimento ou de criação artística. Tudo o que o cânone não legitima ou reconhece é declarado inexistente. A não-existência assume a forma de ignorância ou de incultura.

A segunda lógica está baseada na *monocultura do tempo linear*, na ideia de que a história tem sentido e direção únicos e conhecidos, que têm sido formulados de diversas formas nos últimos duzentos anos: progresso, revolução, modernização, desenvolvimento, crescimento, globalização. Esta lógica produz não-existência declarando atrasado tudo o que, segundo a norma temporal, é assimétrico em relação ao que é declarado avançado. É a tônica do discurso que associa, por exemplo, agricultura familiar à produção de subsistência ou o uso de sementes crioulas à baixa produtividade (BUENO, 2013; O ESTADO DE SÃO PAULO, 2015).

A terceira lógica é a da *classificação social*, que naturaliza as diferenças e distribui as populações em categorias que naturalizam as hierarquias. Para Boaventura, a classificação racial e a classificação sexual são as mais salientes manifestações desta lógica.

A quarta lógica da produção de inexistência é a *lógica da escala dominante*. Nos termos dessa lógica, a escala adotada como primordial determina a irrelevância de todas as outras possíveis escalas. A globalização é a escala que nos últimos vinte anos adquiriu uma importância sem precedentes nos mais diversos campos sociais. Trata-se da escala que privilegia as entidades ou realidades que alargam o seu âmbito a todo o globo e que, ao fazê-lo, adquirem a prerrogativa de se designar entidades ou realidades locais como rivais. É o que se ouve a respeito da Agroecologia e da agricultura orgânica, por exemplo, quando se afirma que funcionam, mas só em pequena escala ou em projetos demonstrativos. Assim, as entidades ou realidades definidas como particulares ou locais estão aprisionadas a

escalas que as incapacitam de serem alternativas credíveis ao que existe de modo universal ou global.

A quinta lógica de não-existência é a *lógica produtivista*, que se assenta na monocultura dos critérios de produtividade capitalista. Nos termos dessa lógica, o crescimento econômico é o critério de produtividade que mais bem serve a esse objetivo.

A produção social destas ausências resulta na subtração do mundo e na contração do presente e, portanto, no desperdício da experiência. Como forma de superação dessa tendência Boaventura propõem a caminho da sociologia das emergências.

Tendo em vista a forma e as intenções pelas quais os argumentos e as visões sobre progresso, modernidade, modelo agrícola e alimentar foram se conformando e evoluindo ao longo do tempo, essa dissertação busca adentrar nesse discurso e demonstrar que muita se fala sobre (e em nome) da ciência, mas pouco se pratica a boa ciência na regulamentação e na avaliação da biossegurança dos organismos geneticamente modificados. Há mais e melhor embasamento científico na crítica aos transgênicos do que na sua defesa. Os supostos benefícios econômicos resultantes da adoção dos transgênicos são usados no sentido de minimizar o debate sobre biossegurança, risco e princípio da precaução. E o discurso da liberdade que o produtor deve ter para decidir o que plantar, evocado pelos promotores dos transgênicos, surge como tentativa conciliatória em um quadro onde é crescente a oposição aos transgênicos, mascarando o fato de que representam uma tecnologia que inviabiliza outros tipos de agricultura, como a agroecologia e a produção orgânica. Assim, procura-se evitar a discussão central: que o agricultor não pode ter ameaçado seu direito de escolher o que plantar, como e com qual tipo de semente.

#### **1.4 Produtos da tecnociência**

Hugh Lacey (2015) identifica um fenômeno tautológico entre o discurso científico que legitima a tecnologia transgênica, a ciência que a desenvolve e a ciência que avalia seus potenciais riscos. A convicção de que os transgênicos não apresentam riscos que não possam ser geridos conforme os regulamentos em curso e de que

sua adoção é o único caminho para garantir o abastecimento alimentar de uma população mundial crescente reflete, para o autor, uma concepção empobrecida de ciência, ainda que integrante do *mainstream* das instituições científicas. Seriam pesquisas científicas conduzidas a partir de estratégias descontextualizadas: teorias e hipóteses limitadas de modo que são capazes de representar coisas e fenômenos como sendo gerados a partir de suas próprias estruturas subjacentes, de seus processos e interações entre seus componentes, e das leis que os governam. Os dados empíricos gerados são predominantemente quantitativos. Mas se a ciência é limitada ao emprego de estratégias descontextualizadas, e considerando que esse mesmo enfoque é o que dá origem aos procedimentos de avaliação de risco dos organismos transgênicos, então não há evidências científicas de que os organismos geneticamente modificados não possam causar danos. Não obstante, essa ciência não alcança avaliar nenhuma alternativa que não seja oriunda de estratégias descontextualizadas de pesquisa. Há razões para descrever que a análise e a gestão de riscos no cerne das avaliações de biossegurança sejam elas próprias atividades meramente técnicas e cabalmente confiáveis (LEITE, 2007). Assim, conclui Lacey que a evidência científica de ausência de riscos obtida a partir de estratégias descontextualizadas não pode ser suficiente para se negar que existam riscos implicados na utilização desses produtos (LACEY, 2015 – no prelo).

De acordo com Laymert Garcia dos Santos, ao transformar um processo ecológico de reprodução em processo tecnológico de produção, a biotecnologia retira a semente das mãos do camponês e do habitante da floresta, colocando-a nas mãos das corporações. Para estes, a semente é tanto produto quanto meio de produção, é seu capital a ser investido no processo produtivo. O moderno produtor de semente e o biotecnólogo quebram este círculo em dois movimentos verticais. O primeiro, ascendente, canaliza o fluxo de germoplasma do campo e das florestas para os laboratórios das corporações e dos institutos de pesquisa. O outro, descendente, canaliza o fluxo de produtos uniformemente “beneficiados” e transformados em mercadorias, que parte das corporações para o campo e a floresta. No processo, a semente deixa de ser produto e meio de produção para tornar-se matéria-prima (SANTOS, 2003, p. 28).

Essa discussão é central porque as sementes estão na essência da autonomia do agricultor e devem ser vistas como fatores determinantes dos sistemas agrícolas. Tradicionalmente, as sementes eram recursos regenerativos renováveis, fonte e parte dos produtos colhidos, reproduzidas e selecionadas pelo uso de métodos desenvolvidos e aprimorados pelos agricultores ao longo do tempo (LACEY, 2015, no prelo). A modernização agrícola transformou as sementes em uma *commodity* cujo cultivo depende de outras *commodities* (agrotóxicos, fertilizantes etc.)

Como tais, são a porta de entrada para sistemas mais ou menos complexos e manejos mais ou menos dependentes de insumos externos. Assim como no caso das sementes melhoradas, as transgênicas também dependem de ambientes adequados para que seu potencial produtivo se manifeste. Para criar essas condições ideais o agricultor terá que corrigir o solo com altas doses de calcário, incrementar sua fertilidade com adubos sintéticos, combater pragas, doenças e plantas invasoras com agrotóxicos e eventualmente suprir a deficiência hídrica com irrigação. Neste caso, a escolha da semente condicionou o agricultor à dependência de todo o restante do pacote tecnológico.

Na direção contrária, ao invés de se alterar o ambiente para que as sementes nele se encaixem, seleciona-se a semente para que esta otimize a exploração dos recursos do ambiente onde será cultivada. Desta forma os pacotes tecnológicos deixam de ser obrigatórios e os agroecossistemas, baseados no manejo agroecológico dos recursos naturais disponíveis localmente, podem ser mais diversificados (por exemplo com consórcios – impossível se houver aplicação de herbicida, vale destacar).

## **2. A BASE CONCEITUAL DA TRANSGENIA**

Descobertos em meados do século passado, os genes passaram em algumas décadas da posição de elo explicativo entre a seleção natural de Darwin e a genética de Mendel para o lugar de base de sustentação de um reduzido grupo de empresas que controla fatias crescentes do sistema agroalimentar global. Outros exemplos de descobertas científicas que tornaram-se valiosas mercadorias poderiam ser lembrados, mas o caso dos organismos geneticamente modificados

(OGMs) guarda algumas peculiaridades que faz dele relevante objeto de análise, destacando-se:

- a modificação genética de plantas por meio de genes ou sequências de genes patenteados tem permitido a um conjunto reduzido de empresas obter controle crescente sobre a oferta de sementes, controlando assim a fonte primeira da produção de alimentos (MACAFEE, 2003);
- a segurança (ou risco) alimentar e ambiental desses novos organismos é objeto de acesa controvérsia científica há pelo menos vinte anos, produzindo desdobramentos práticos que abrangem desde o cotidiano dos consumidores até a fiabilidade de sistemas de avaliação de riscos e a aplicabilidade de marcos regulatórios nacionais e internacionais (FERNANDES, 2007);
- a tecnologia do DNA recombinante, que é a base a partir da qual se constroem OGMs, está assentada sobre o entendimento do Dogma Central da Biologia, segundo o qual um gene determina uma proteína e esta determina uma característica no organismo (QUIST *et al.*, 2009, p. 62-63), sendo que os últimos 50 anos de pesquisa indicam que a biologia molecular chegou a um estado de contradição entre sua teoria e os dados obtidos empiricamente (KUPIEC, 2010).

Dos pontos acima mencionados, este último remete ao fato de que um verdadeiro império agroalimentar está fundado sobre a exploração de uma técnica relevante assentada sobre um conceito defasado e já há tempos abandonado por muitos autores, qual seja, a função determinística dos genes.

O mercado global das sementes transgênicas é de tal ordem que apenas no terceiro trimestre de 2014 a maior empresa da área obteve lucro líquido de 3,19 bilhões de dólares (PRESSINOTT, 2015). A exploração comercial das sementes geneticamente modificadas se dá sob a forma de monopólios garantidos por meio de patentes. Exatamente patentes sobre genes que são justificadas pelo fato de essas sequências serem responsáveis pela expressão de uma determinada característica no organismo que a recebe, uma característica inovadora.

A contradição científica que revela o papel do poder econômico reside na manutenção do determinismo genético, conceituação há muito questionada, porém

sem a qual o mercado das sementes transgênicas não teria sido desenvolvido uma vez que não haveria matéria tangível, estável e manipulável que pudesse dar origem a novidades ou embutir atividade inventiva suscetível à aplicação industrial.

## **2.1 Sobre o determinismo genético**

Existe já há muito tempo um vasto conjunto de evidências segundo as quais a ontogenia de um organismo é consequência de uma interação singular entre os genes que ele possui, a sequência temporal dos ambientes externos aos quais está sujeito durante a vida e os eventos aleatórios de interações moleculares que ocorrem dentro das células individuais. São essas interações que devem ser incorporadas em uma explicação adequada acerca da formação de um organismo (LEWONTIN, 2002, p. 24).

Assumir, contudo, visão mais moderna da genética seria fator impeditivo para o desenvolvimento da indústria da biotecnologia. Para ampliar essa contradição, diversos países desenvolveram marcos regulatórios específicos para os temas e instituíram comitês técnicos para tomar decisões científicas sobre a segurança desses produtos. No caso brasileiro, a maioria de seus integrantes avalia riscos de forma reducionista e sem questionar o dogma central da biologia (NODARI, 2011, p. 53-55).

A ligação com interesses econômicos não explica sozinha o envolvimento de setores da comunidade científica na promoção dos transgênicos. É preciso destacar que o determinismo genético inspirou a biologia nos últimos cem anos de forma comparável à que a mecânica de Newton influenciou a física (HO, 2003). Nesta visão, os genes são os responsáveis pela produção de proteínas e estas definem características. No sentido linear em que este processo é visto, um gene é responsável por determinar uma característica. Francis Crick proclamou no final da década de 1950 o sentido unidirecional do fluxo de informação do DNA para a proteína como sendo o “dogma central” da biologia molecular. A translação reversa era tida como impossível (JABLONKA & LAMB, p. 31).

Também considera-se que os genes e os genomas são estáveis e transmitem fielmente suas características às gerações descendentes, salvo nos casos de mutações aleatórias. O RNA seria um fiel transcritor e tradutor do texto genético original (HO, 2004). Desta forma, genes e genomas não poderiam ser alterados diretamente em função da influência do ambiente e as características adquiridas em vida não seriam transmissíveis hereditariamente. Esta é a base técnica da transgenia ou tecnologia do DNA recombinante: um processo conhecido, estável e previsível onde os genes determinam as características. Mudando-se os genes, mudam-se as características.

De acordo com essa concepção mecanicista, o complexo processo responsável pela hereditariedade foi reduzido a seu aspecto material, o DNA. E este, por sua vez, patenteado e transformado em *commodity*. Segundo esta visão, os genes organizam-se nos cromossomos na forma de um colar de contas e são os responsáveis pela produção de proteínas. Estas, por sua vez, definem as características do organismo. O DNA é assim apresentado como auto replicante e auto programável, capaz de produzir cópias de si mesmo para cada célula e cada descendente. Considera-se ainda que o DNA produz todas as proteínas que constituem as enzimas e os elementos estruturais do organismo (LEWONTIN, 2002, p. 17). Hoje sabe-se que os genes não escolhem autonomamente seus padrões de divisão (*splicing*).

Já os OGMs são construídos a partir da transferência de genes de interesse de um organismo para outro. No geral, entre espécies não relacionadas e que não se cruzam espontaneamente na natureza, de forma que o organismo receptor passe a expressar a característica conferida por esse gene em todas as suas células. Os exemplos mais frequentes de OGMs provêm das culturas agrícolas produzidas em larga escala no país, aplicados em milho, soja e algodão<sup>3</sup>. Cerca de 93% de toda a soja produzida no Brasil na safra 2013/2014 foi transgênica (CAETANO, 2015) e cultivada a partir de sementes vendidas por uma única empresa. Ocorre, entretanto, que:

---

<sup>3</sup> A lista completa das sementes transgênicas liberadas para cultivo comercial está disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12482.html>>. Consulta em 29 jun. 2015.

a moderna biologia do desenvolvimento é totalmente concebida em termos de genes e organelas celulares, cabendo ao ambiente fazer as vezes de cenário. Considera-se que os genes no ovo fertilizado determinam o estado final do organismo, enquanto que o ambiente em que o desenvolvimento ocorre é tão-somente um conjunto de condições propícias para que os genes se expressem, assim como o filme fotográfico, ao ser exposto, produzirá a imagem que nela já está imanente, quando colocado nos líquidos apropriados e na temperatura adequada (LEWONTIN, 2002, p. 11).

São dois tipos principais de modificação genética: tolerância a herbicidas e resistência a insetos. Em ambos os casos genes que codificam essas características foram retirados de bactérias e transferidos para as plantas. Genes promotores e terminadores, geralmente extraídos de vírus, são anexados nas extremidades do gene de interesse com a função de informar ao organismo receptor a nova sequência de DNA a ser codificada. Para a seleção das modificações bem sucedidas associam-se à nova construção gênica genes marcadores de resistência a antibióticos, também extraídos de bactérias.

Nas últimas três décadas, a descoberta de uma série de fenômenos passou a desafiar o conceito de gene, incluindo entre eles genes *split*, *alternative splicing*, *overlapping and nested genes* e *mRNA edition*. O conhecimento histórico e atual acerca da organização física e dinâmica dos genomas torna evidente que os genes não são discretos nem contínuos e que não necessariamente apresentam posição constante. Também não são unidades de função nem unidades de estrutura. Depois dessas descobertas genes e genética não puderam mais ser olhados da mesma forma como no passado (JABLONKA & LAMB, p. 6). Ou seja, quando acontece de haver tantas dúvidas em relação às propriedades usadas para se definir um problema é natural perguntar-se até que ponto o que de fato é a entidade que se quer definir. Assim, pode-se dizer que o conceito de gene está entre a cruz e a espada (EL-HANI, 2007).

Estas relações, além de mudarem o entendimento a respeito das funções dos genes, também conferem nova estrutura a genes e genomas. Esse controle é tido como resultado tanto do material genético do organismo, quanto de sua interação com o ambiente. Não se pode mais pensar em genes como sequências de DNA discretas, inerentemente estáveis, que codificam informações para a produção de proteínas, e que é fielmente copiada antes de ser passada adiante. A estabilidade está no sistema como um todo, não no gene. Assim que a sequência de DNA que é

um gene tem significado somente no âmbito do sistema como um todo. E como o efeito do gene depende de seu contexto, muito frequentemente uma mudança em um único gene não afeta de forma consistente a característica por ele influenciada (JABLONKA & LAMB, p. 7). Nos transgênicos, os genes sintéticos artificialmente inseridos se expressam o tempo todo e em todas as células, inclusive naquelas presentes em partes dos organismos que são destinadas ao consumo.

Segundo o biólogo Ernst Mayr, todas as ciências pós-Galileu passaram a organizar e classificar seus conhecimentos dentro de princípios básicos das ciências físicas, tais como o essencialismo, o determinismo, o reducionismo e a busca por leis naturais universais. Mayr ressalta que essas características, próprias da mecânica de Galileu [e que formam a base epistemológica da transgenia] não se aplicam à Biologia em razão da complexidade dos sistemas biológicos e sociais e porque o acaso e a aleatoriedade desempenham papel fundamental nessas áreas (MOREIRA e MASSONI, 2011, p. 188).

Mayr afirma ainda que

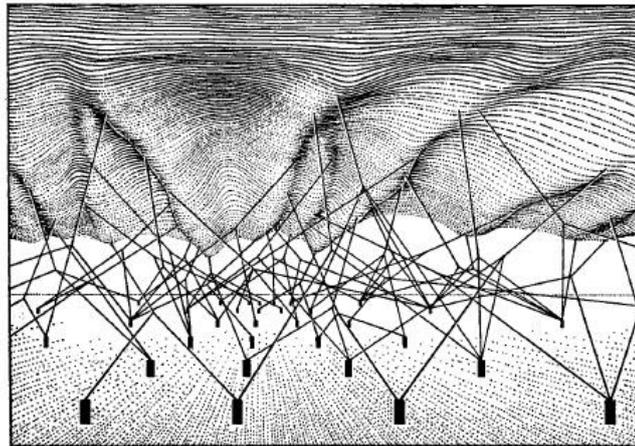
todas as tentativas de circunscrever o mundo às leis da Física e descrevê-lo matematicamente falharam porque os organismos vivos são sistemas complexos, organizados e principalmente porque foram afetados durante bilhões de anos por processos históricos, o que não ocorre com o mundo inanimado, e por isso mesmo o estudo dos organismos não pode ser reduzido à Física e à Química (idem, p. 186).

Também já se discute na biologia molecular que a expressão dos genes bem como dos processos celulares inclui um componente probabilístico, manifestado, por exemplo, no fato de as proteínas não apresentarem um alto nível de especificidade. Essas substâncias podem interagir com múltiplos outros componentes moleculares, gerando um amplo espectro de possíveis combinações (KUPIEC, 2010).

O modelo estrutural da molécula de DNA proposto por Watson e Crick em 1953 tornou-se a base para o conceito molecular clássico de gene, segundo o qual *um gene é uma sequência de DNA que codifica um produto funcional, uma cadeia simples de polipeptídios ou uma molécula de RNA*. De acordo com esse conceito, um gene é tratado como uma unidade ininterrupta no genoma, com início e fim bem definidos, e que desempenha uma única função. É, portanto, um conceito de uma unidade ao mesmo tempo estrutural e funcional do genoma.

Dessa forma, o conceito molecular clássico de gene atualizou o conceito de Mendel ao incorporar o aspecto dimensional à visão até então predominante de gene como unidade. Com o avanço do conhecimento acerca do material genético, sua estrutura e fronteiras foram ficando cada vez menos precisas. Três principais problemas questionam a ideia de genes como unidades: i) correspondência DNA – RNA do tipo um para muitos (p. ex. *alternative splicing*); ii) correspondência DNA – RNA do tipo muitos para um (p. ex. rearranjos genômicos); e iii) ausência de correspondência entre segmentos de DNA e RNA/polipeptídeos (p. ex. edição de mRNA).

**Figura 1. Paisagens epigenéticas.** (JABLONKA; LAMB, 2005, p. 64)



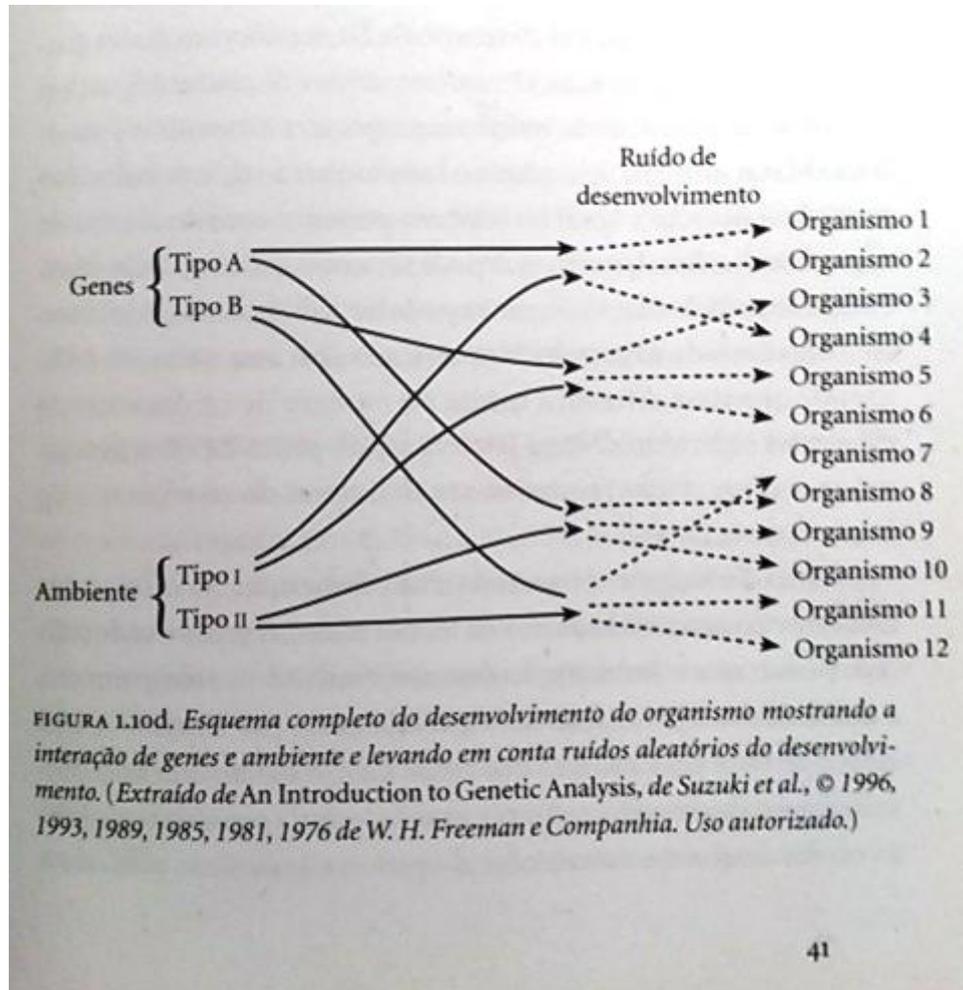
**Figure 2.5**

Waddington's pictures of epigenetic landscapes. His legend for the upper picture began "Part of an epigenetic landscape. The path followed by the ball, as it rolls down towards the spectator, corresponds to the developmental history of a particular part of the egg." The lower picture had the legend "The complex system of interactions underlying the epigenetic landscape. The pegs in the ground represent genes; the strings leading from them the chemical tendencies which the genes produce. The modeling of the epigenetic landscape, which slopes down from above one's head towards the distance, is controlled by the pull of these numerous guy-ropes which are ultimately anchored to the genes." (Reproduced with permission from C.H. Waddington, *The Strategy of the Genes*, London, Allen and Unwin, 1957, pp. 29, 36.)

De acordo com a teoria formulada por Mendel, os indivíduos contêm as unidades de hereditariedade que determinam o desenvolvimento de suas características. O ponto crucial dessas unidades então chamadas de genes é que elas ocorrem em pares, chamados de alelos. As leis de Mendel descrevem a regularidade da distribuição dos alelos nos gametas e na fertilização. Primeiro com os alelos se separando e

posteriormente se segregando independentemente. Mendel também estabeleceu o conceito de dominância e recessividade (JABLONKA & LAMB, p. 24-25).

**Figura 2. Interação genes – ambiente.** (LEWONTIN, 2002, p. 41)



Há uma variedade de tipos de elementos regulatórios que geralmente operam em combinações variadas e complexas. Há fatores cis (cis-acting) que influenciam a transcrição independentemente de sua distância das sequências codificantes, tais como promotores e silenciadores, dificultando a definição empírica dos limites do gene. Há fatores cis que atuam afetando a expressão de diferentes genes simultaneamente. Há fatores cis que não são específicos e podem influenciar qualquer promotor dentro de seu espectro. Esses problemas, entre outros, sugerem que tenhamos que abandonar o modelo estrutural de gene (EL-HANI, 2007).

De acordo com Fritjof Capra, “está ocorrendo uma profunda mudança de ponto de vista no qual o elemento principal deixa de ser a estrutura das sequências genéticas

e passa a ser a organização das redes metabólicas; deixa de ser a genética e passa a ser a epigenética. É uma mudança do pensamento reducionista para o pensamento sistêmico” (CAPRA, 2002, p. 174).

Os recentes resultados da tentativa de sequenciamento do genoma humano reduziram em mais de 20% sua estimativa anterior sobre o número de genes da espécie humana, mostrando que seus mecanismos genéticos são substancialmente ainda mais complexos. Mesmo assim, ainda que tivéssemos a sequência completa do DNA de um organismo e dispuséssemos de uma capacidade computacional ilimitada, não poderíamos computar o organismo, porque um organismo não computa a si próprio a partir dos seus genes (LEWONTIN, 2002, p. 23).

A descoberta dos mRNAs e de suas funções reguladoras codificadas por sequências de DNA espalhadas pelo genoma, em sua maior parte presentes em regiões antes chamadas de DNA lixo, aumentou ainda mais o problema. Algumas definições de genes referem-se apenas às sequências que codificam proteínas enquanto outras incluem também regiões não codificantes. Isso faz com que, dependendo da definição adotada, as sequências que codificam para micro-RNAs possam ou não ser consideradas genes.

A questão é relevante dado que 98,5% do genoma humano corresponde a sequências que não codificam proteínas, a maior parte delas codificando RNA com funções regulatórias. Assim, o aspecto crucial reside não na quantidade de genes, mas sim na forma pela qual as sequências de DNA participam de complexas redes informacionais e intrincados padrões de expressão gênica, que permitem a existência de uma enorme diversidade de proteínas e RNAs baseadas num número reduzido de genes (EL-HANI, 2007).

Tais evidências também questionam a teoria clássica da seleção natural, segundo a qual, através de mutações genéticas aleatórias, os mais adaptados, ou seja, os que têm bons genes sobrevivem e deixam um maior número de descendentes. Se o genoma é um sistema organizado, ao invés de uma simples coleção de genes, então o processo que gera variação genética pode ser uma propriedade evoluída do sistema, que é controlada e modulada pelo genoma e pela célula (JABLONKA &

LAMB, 2005, p. 7). As relações entre ambiente e genoma têm se mostrado muito mais dinâmicas e recíprocas.

Tudo isso contradiz o Dogma Central, que postula um controle linear e mecanicista da informação genética. E foi a partir deste Dogma que se cunharam as expressões que nos acostumamos a ouvir e ler nos jornais com o avanço da biotecnologia, que conotam grande precisão, como “engenharia genética”, “recortar e colar”, ou “ligar e desligar” genes. Estes termos não só revelam sob qual paradigma de reducionismo científico eles se originaram como também tentam transmitir à sociedade a noção de que a ciência tem forte domínio da técnica e dos segredos da vida. Mais ainda, para que o mercado dos transgênicos continue a se perpetuar, é fundamental que esse dogma não seja abalado por uma nova abordagem científica mais atual e abrangente.

São cerca de 25 mil genes e mais de 250 mil tipos diferentes de células, todas com exatamente o mesmo genoma em um corpo humano com mais de 1 trilhão de células (TRAAVIK & BOHN, 2009, p. 30-31). No caso dos transgênicos, isso evidencia quão difícil pode ser a tarefa de se determinar uma única função de um único gene sem que isso acarrete em efeitos indesejados ou inesperados. Não é mais a especificidade das proteínas no nível molecular que explicam o que ocorre no nível celular, mas o reverso (KUPIEC, 2010).

A descoberta dos efeitos posicionais, em 1925, mostrando que a função de um gene e seu efeito podem ser alterados pela mudança do arranjo dos genes nos cromossomos (mesmo na ausência de mutação ou alteração na quantidade de material genético) foi outro duro golpe à ideia de genes como unidades (EL-HANI, 2007). Capra, citando Craig Holdrege, destaca também que:

“A realidade da engenharia genética é muito mais confusa. Em seu estágio atual os geneticistas não têm controle algum sobre o que acontece com o organismo. São capazes de inserir um gene no núcleo de uma célula com a ajuda de um vetor de transferência específico, mas não sabem se a célula vai incorporar o novo gene em seu DNA, nem onde esse novo gene estará localizado se for incorporado, nem quais os efeitos que terá sobre o organismo. Assim, a engenharia genética funciona na base da tentativa e erro e prima pelo desperdício. A média de sucesso dos experimentos genéticos é de um por cento, pois o contexto vivo do hospedeiro, que determina o resultado do experimento, continua praticamente inacessível à mentalidade técnica que está por trás da atual biotecnologia”. (p. 188)

Há hoje evidências na literatura científica que reforçam esta afirmação e apontam que os mecanismos moleculares pelos quais os transgenes se inserem no DNA receptor são pouco entendidos (TINLAND, 1996; TZFIRA *et al.*, 2004; SOMERS & MAKAREVITCH, 2004) e muito raramente constituem-se em eventos precisos (LATHAM *et al.*, 2006).

As mutações resultantes da introdução de transgenes no organismo receptor, sejam elas no local da inserção ou amplas (outras regiões do genoma), podem ocasionar características e efeitos fenotípicos imprevisíveis (Tabela 1). Alguns autores têm sugerido que as consequências mutacionais da transformação de plantas são uma importante fonte da imprevisibilidade dos transgênicos (WILSON; LATHAM; STEINBRECHER, 2004). Para estes mesmos autores, as mutações induzidas com a transformação genética das plantas podem afetar a segurança ou a performance dos cultivos transgênicos destinados a uso comercial.

**Tabela 1. Exemplos da imprevisibilidade dos transgênicos**

<b>Efeito inesperado</b>	<b>Autor/Data/Local de publicação</b>
Alteração de interações com microrganismos do solo	Donegan <i>et al.</i> , 1995. <i>Applied soil ecology</i> .
Susceptibilidade a patógenos	Pasonen <i>et al.</i> , 2004 <i>Theoretical and Applied Genetics</i>
Alteração na resistência a insetos	Birch <i>et al.</i> , 2002. <i>Annals of Applied Biology</i>
Alteração de características reprodutivas das plantas	Bergelson <i>et al.</i> , 1998. <i>Nature</i> .
Rachadura do caule e menor produtividade da soja transgênica	Gertz <i>et al.</i> , 1999. <i>Brighton Conference Weeds</i> .
Variação nos níveis de expressão da proteína transgênica ao longo do ciclo da cultura	Olsen, <i>et al.</i> , 2005. <i>Journal of Economic Entomology</i> ; Wan <i>et al.</i> , 2005. <i>Journal Econ. Entomol</i> ; Abel and Adamczyk, 2004. <i>Journal Econ. Entomol</i> ; Nguyen <i>et al.</i> , 2007. <i>Journal of Plant Diseases and Protection</i> .
Impactos negativos sobre insetos não-alvo	Hillbeck and Schmidt, 2006. <i>Biopesticide</i> .

Este foco específico sobre o gene de interesse traz implicações diretas para a forma como são conduzidos os processos de avaliação de risco de um organismo transgênico. Ferment e colaboradores (2015) reuniram mais de 750 estudos científicos desprezados pelos órgãos reguladores encarregados da avaliação de risco de organismos geneticamente modificados (FERMENT *et al.*, 2015).

Um argumento sempre presente nesta discussão é o de que um determinado gene “é seguro pois ocorre na natureza” (KYNDTY *et al.*, 2015). Porém, um gene sozinho, fora do contexto do organismo, não tem muito significado. O fato de o gene ser seguro em seu organismo natural não significa que o organismo transgênico que recebeu também seja seguro. Esta extrapolação não é automática.

Além disso, o gene “a” ou “b” usado na produção de um transgênico pode até demonstrar segurança. Acontece que o que se usa são cópias quiméricas e a transferência do gene de uma espécie para outra depende de um vetor, que em geral é extraído de uma bactéria patogênica. Para o “gene” de interesse se expressar no organismo hospedeiro é necessário um promotor, em geral extraído de um vírus também patogênico. E para saber se a modificação genética vingou, usa-se um gene marcador de resistência a antibióticos, também extraído de uma bactéria. Serão todos esses genes também seguros? O que acontecerá se esses elementos microbianos patogênicos se recombinarem ou forem transferidos para outros organismos? Ou ainda, e principalmente: será a expressão do conjunto desses elementos no organismo receptor também conhecido e seguro? E será o comportamento desse organismo em um dado ecossistema previsível e estável?

O foco exclusivo sobre o gene de interesse, deixando de lado a construção genética como um todo e o próprio processo de transferência genética se dá com base na negação do conhecimento construído e acumulado recentemente nas áreas afins. O confinamento do objeto de análise nas decisões sobre biossegurança, a partir de um enfoque científico supostamente neutro, representa um favorecimento à indústria de biotecnologia na medida em que inibe o aprofundamento de estudos. É o processo de neoliberalismo no nível molecular, como definido por MacAfee (2003, *op. cit.*), onde unem-se noções datadas de genes e códigos genéticos com a argumentação de que a informação genética deve ser patenteada para que o mercado da biotecnologia possa beneficiar a todos – nas palavras da indústria: gerando maior produtividade das lavouras; alimentos mais nutritivos, saborosos e em abundância; o fim da fome; o menor uso de agrotóxicos e uma maior preservação ambiental (CIB, 2012, p. 12-15).

## 2.2 Teorias sobre os genes

Mas até que ponto a crítica ao determinismo genético é algo moderno ou da atualidade da genética e da biologia molecular? Fossem esses questionamentos recentes, a crítica à hipótese que sustenta o desenvolvimento de organismos transgênicos deveria ser atenuada em função dessas recentes descobertas. Entretanto, para Mayr, mesmo os agricultores e criadores que domesticaram plantas e animais há milhares de anos atrás sempre souberam que não existe um determinismo genético inexorável, tanto é que sementes de uma mesma planta dariam origem a frutos de tamanhos variados se plantados em condições diferentes (MAYR, 1998, p. 872). Apesar disso, até cerca de 1900, quando nasceu a ciência da genética, ainda não estavam claras as noções de genótipo e fenótipo (aquilo em que o genótipo se transformou durante o desenvolvimento). Esta diferença fundamental entre genótipo e fenótipo só foi plenamente entendida depois que se descobriu a estrutura dos genes (1944-53) e que o genótipo consiste de DNA.

Embora o conceito básico de gene esteja associado a Gregor Mendel, o termo foi criado em 1909 por Wilhelm Johannsen, botânico sueco que à época investigava os fatores que poderiam distinguir os mecanismos mendelianos de herança genética daqueles responsáveis pela produção das características nos seres vivos. Johannsen, ainda que pudesse aceitar que a hereditariedade fosse baseada em processos físico-químicos, criticava a conceituação de genes como uma estrutura material morfológicamente caracterizada (EL-HANI, 2007). Foi dele também a definição dos dois conceitos chave na genética, genótipo e fenótipo (JABLONKA & LAMB, 2005, p. 28).

Na busca pelas explicações para os mecanismos de hereditariedade, há uma polêmica epistemológica travada no período situado entre a publicação de *A origem das espécies*, de Charles Darwin, que lançou a ideia de evolução a partir da seleção natural e a descoberta de James Watson e Francis Crick, passando pelo ano de 1900 com as leis de herança de Mendel.

Uma breve retomada das ideias desenvolvidas nesse período (MAYR, 1998, p. 867-881) permite reconstituir o pensamento que foi dando origem à genética e, neste

caso, facilita explicitar que as críticas ao determinismo genético são tão antigas quanto a própria genética.

Darwin formulou a teoria da evolução e explicou o mecanismo de seleção natural sem a ajuda da genética. A genética de Mendel foi desenvolvida mais de 40 anos após e, no início, a partir dos experimentos com ervilhas e moscas *Drosophila*, foi aceita para explicar a herança de caracteres observáveis e descontínuos, mas não explicava os mecanismos de herança contínua, justamente os que constituem a variação da seleção natural. Algumas hipóteses foram lançadas na busca de uma explicação da variação contínua de forma não-mendeliana, entre elas a hereditariedade tênue, a teoria da contaminação, o caráter unitário mendeliano (caráter controlado por um fator genético específico), a teoria dos fatores múltiplos, a hereditariedade citoplasmática (cromossomos respondiam pelos caracteres descontínuos e algo no citoplasma respondia pela variação contínua, pela natureza verdadeira da espécie) e o pseudo-alelismo.

As explicações não mendelianas da variação contínua foram uma a uma se tornando inválidas ao longo do tempo, embora a genética do citoplasma ainda não seja um capítulo encerrado na biologia e saiba-se que ele desempenha importante papel no desenvolvimento e na regulação da atividade do gene. Hoje sabe-se que quando há muitos genes envolvidos, as diferenças genéticas entre indivíduos podem fornecer toda a variação necessária para a evolução adaptativa por meio da seleção darwiniana (JABLONKA & LAMB, 2005, p. 27).

Em 1905 já haviam sido realizados experimentos demonstrando que o número de genes separados que podem controlar um único caráter pode realmente ser muito grande (hereditariedade multifatorial, que converte a variação descontínua do genótipo em variação contínua no fenótipo). Ou seja, a expressão de quase todo gene, particularmente aqueles de efeitos quantitativos, pode ser modificada por outros genes. Tudo isso, mais de um século atrás, já gerava evidências capazes de refutar a ideia de um gene – um caráter (isto é, um caráter unitário). Ao fenômeno pelo qual um dado gene afeta diversos caracteres (diferentes componentes do fenótipo) dá-se o nome de pleiotropia.

O efeito de posição dos genes foi primeiro manifestado em 1925, comprovando que a função de um gene, e por isso o efeito que ele exerce sobre o fenótipo de um organismo, podia ser modificada pela simples alteração do arranjo hereditário dos cromossomos, sem necessidade de mutação, e sem qualquer mudança na quantidade do material genético. O efeito de posição mostrou que o gene não é necessariamente a unidade de função. Dessa forma, o dogma original e simples de que o gene era simultaneamente a unidade de recombinação teve que ser abandonado. O destaque vai para o fato de que essa constatação deu-se em 1957 e justificou Seymour Benzer a propor o abandono do termo gene e sua substituição por *muton*, *recon* e *cistron*. Este último foi de fato incorporado ao vocabulário da Genética.

No início da década de 1950 já era aceito que a substância de hereditariedade não eram as muitas proteínas cromossômicas, mas a molécula de DNA. Estudos feitos na década de 1960 confirmaram a existência de material hereditário fora da estrutura do núcleo celular, contrariando assim os fundamentos da chamada Síntese Moderna da Biologia evolucionária desenvolvida anteriormente nas décadas de 1930 e 1940. Essas descobertas levaram a uma inevitável revisão parcial da síntese moderna da versão darwiniana de evolução:

- o gene, a unidade de hereditariedade da síntese moderna, tornou-se uma sequência de DNA, que codifica uma proteína ou molécula de RNA;
- a herança passou a ser associada à replicação de DNA, um complexo, porém preciso, processo de cópia que duplica o DNA cromossômico; e
- passou a reconhecer-se que nos organismos superiores cromossomos contendo DNA estão presentes tanto no núcleo como em organelas citoplasmáticas (JABLONKA & LAMB, 2007, p. 30-33).

Os próprios geneticistas hoje pensam e falam (na maior parte do tempo) em termos de redes genéticas compostas por dezenas ou centenas de genes e por seus produtos, que interagem entre si e em conjunto afetam o desenvolvimento e uma determinada característica. Já reconhecem que na maioria dos casos as características não dependem de um simples gene, mas sim da interação entre vários genes, muitas proteínas e outros tipos de moléculas e do ambiente no qual o

indivíduo se desenvolve (JABLONKA & LAMB, 2005, p. 6). Essa mesma noção ainda não foi incorporada no desenvolvimento tecnológico nem na avaliação de risco dos produtos que só no Brasil são cultivados em mais de 42 milhões de hectares e estão presentes em todos os supermercados do país.

### **2.3 As demais ondas dos transgênicos**

As sementes Bt e RH<sup>4</sup> encaixam-se naquilo que a indústria de biotecnologia considera a “primeira onda das plantas transgênicas”. Para as empresas, os benefícios dessa fase seriam sentidos principalmente pelos produtores. Ainda estariam por vir suas duas outras fases: uma com plantas mais nutritivas, que focaria nos consumidores; e outra com plantas produtoras de fármacos, de interesse industrial. Nesses dez anos, quanto mais resultados negativos apareciam, seja no campo ou seja pela rejeição dos consumidores, mais as empresas promoviam publicitariamente os potenciais dessas futuras gerações de plantas modificadas e também os benefícios de plantas resistentes à seca ou às doenças.

As empresas Monsanto e DuPont anunciaram em 2006 o lançamento de variedades de soja cujo processamento industrial dispensa o processo de hidrogenização, que produz gorduras trans – prejudiciais à saúde. A variedade da Monsanto se chama Vistive e a da DuPont, Nutrium. Essas duas variedades foram obtidas através do melhoramento genético tradicional, ou seja, sem transgenia. No entanto, elas são apresentadas como transgênicas, pois sobre a variedade melhorada foi inserida por transgenia a resistência a herbicidas.

O mesmo aconteceu recentemente no Brasil com o lançamento de variedades de soja transgênica da Embrapa para o Cerrado. As variedades são apresentadas como mais produtivas e resistentes a duas espécies de nematóides, dando a

---

<sup>4</sup> Plantas chamadas de Bt produzem em todas as suas células e durante todo seu ciclo de vida toxinas letais a determinados insetos. Das plantas resistentes a herbicidas a mais conhecida é a Roundup Ready, da Monsanto, resistente ao herbicida à base de glifosato Roundup.

entender que essas características todas<sup>5</sup> resultaram da engenharia genética. No entanto, a resistência a herbicidas foi introduzida posteriormente na variedade melhorada.

Há também o caso das plantas mais nutritivas. O arroz dourado foi desenvolvido para apresentar altas concentrações de beta caroteno, precursor da vitamina A, que é um importante nutriente cuja deficiência leva à cegueira. O beta caroteno é lipossolúvel, ou seja, sua absorção pelo intestino depende do óleo ou da gordura presentes na dieta. Além disso, pessoas que sofrem de desnutrição proteica e falta de gorduras e óleos não conseguem armazenar bem a vitamina A no fígado e nem transportá-la para os diferentes tecidos do corpo onde ela é necessária. Dada a baixa concentração de beta caroteno no arroz dourado, as pessoas teriam que ingerir cerca de 1,5 Kg de arroz por dia para obter a dose diária recomendada de vitamina A. Mais vantajoso para as pessoas seria consumir a batata-doce, por exemplo, um alimento mais barato, mais abundante para as populações pobres e com 7 vezes mais betacaroteno que o arroz dourado (NASSAR, 2004).

Para alimentar esse entusiasmo acrítico em relação às manipulações genéticas, as empresas de biotecnologia investem 50 milhões de dólares por ano em propaganda (FRIENDS OF THE EARTH, 2006).

### **3. A CRIAÇÃO DE MARCOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS FAVORÁVEIS**

#### **3.1 Pavimentando o caminho**

A transformação dos genes de relevante descoberta científica para a base de sustentação de um poderoso conglomerado industrial que controla crescentemente

---

<sup>5</sup> Em maio de 2007 dois professores da Universidade do Estado de Iowa ingressaram com ação judicial contra a Monsanto. Eles desenvolveram e patentearam uma variedade de soja com baixos teores de ácido linoleico. Posteriormente (e sem acordo prévio, segundo a universidade), a empresa inseriu nesta variedade o gene de resistência ao herbicida *Roundup* e passou a licenciar a terceiros a tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores de Iowa. The Associated Press, 24 Mai. 2007. Disponível em: <<http://www.law.com/jsp/article.jsp?id=1179944585486>> . Consulta em: 30 mai 2007.

os insumos básicos para a produção agrícola dificilmente teria acontecido em outro contexto senão o da globalização neoliberal<sup>6</sup>. A conjuntura pós II Guerra e o surgimento de acordos internacionais e órgãos como a OMC são fatores políticos que, juntamente com a orientação da tecnologia, deram ao processo histórico um sentido crescentemente favorável às empresas transnacionais (FURTADO, 1999, p. 20-21). Concentração, fusões, aquisições e elevada capacidade de incidência sobre a formulação ou a revisão de marcos legais nacionais e internacionais fizeram parte da receita básica usada ao longo das últimas três décadas pelas empresas que hoje controlam o setor.

Os primeiros organismos transgênicos foram criados já na década de 1970, mas sua comercialização só passou a acontecer em meados da década de 1990. Alguns poderiam alegar que esse intervalo foi o tempo exigido para se realizar os testes necessários para a comprovação da inocuidade dos transgênicos antes de sua chegada aos mercados. Como se verá adiante, as plantas transgênicas seguem sendo cultivadas e comercializadas mesmo sem essa demonstração. O intervalo entre o desenvolvimento da técnica e a comercialização de seus produtos foi o tempo para se criar as leis favoráveis a seu patenteamento e à conformação de um oligopólio para seu desenvolvimento e exploração comercial<sup>7</sup>.

A primeira planta transgênica a entrar no mercado foi o tomate *Flavr Savr*, em 1994. Não existia até então nem um único artigo *peer-reviewed* publicado em periódicos especializados tratando da segurança deste nem de nenhum outro alimento transgênico. Como será visto mais adiante, a partir da análise dos pedidos de

---

<sup>6</sup> Esse processo de desregulamentação, enfraquecimento do papel regulador do Estado e fortalecimento dos mercados advém da ideologia do chamado Consenso de Washington que foi “um conjunto de acordos informais, concluídos entre 1980 e 1990 pelas empresas multinacionais, os banqueiros de Wall Street, o Federal Reserve norte-americano, o Banco Mundial e o FMI, objetivando liquidar qualquer instância reguladora, liberalizar os mercados e instaurar uma *stateless global governance* – em outros termos, um mercado mundial unificado e autorregulado. Os princípios do “consenso” foram teorizados em 1989 por John Williamson, então economista-chefe e vice-presidente do Banco Mundial”. ZIEGLER, 2013. Nota 25, p. 168.

<sup>7</sup> Em 1977 as sementes eram basicamente controladas pelos próprios agricultores; cerca de 7000 fornecedores de sementes operavam mundo afora, sendo que nenhum desses era grande o suficiente para representar 1% do mercado. Atualmente, 6 empresas controlam 75% das vendas globais de sementes e agrotóxicos e pesquisa e desenvolvimento relacionadas. ETC Group. **Seedy Characters**. For all the talk of “climate smart” agriculture, the smart money is using the climate crisis to control a wider set of farm inputs. Communiqué: may 14, 2015. Disponível em: <<http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/etc-communicue-seedycharacters-may2015.pdf>>. Consulta em: 21 set. 2015.

liberação de milho transgênico nos dez primeiros anos de vigência da lei de biossegurança (11.105/2005), a ausência de rigor científico é uma marca da difusão dos processos de aprovação dos transgênicos no Brasil.

Entre a década de 1970 e os dias de hoje, dois movimentos principais ocorreram no setor de sementes. Primeiro o de fusão, em que empresas de agrotóxicos e fármacos passaram a atuar também no ramo de sementes (PAUL & STEINBRECHER, 2003; MOONEY, 2002). A entrada no novo setor se deu principalmente pela compra das empresas já existentes (pequenas, médias e grandes). Com isso veio o segundo movimento, de concentração, através do qual a grande maioria das sementeiras nacionais (em quase todos os países) passou a ser controlada por um reduzido grupo de empresas multinacionais (WILKINSON (coord.) & GERMAN, 2000).

No início da década de 1980 a Monsanto, por exemplo, não estava presente no setor de sementes. Hoje a empresa é a maior do ramo e em um período razoavelmente curto passou a controlar um acervo genético considerável. Ao mesmo tempo em que se consolidava o controle oligopólico do mercado de sementes/agrotóxicos, outro elemento não menos importante manteve os transgênicos em estado de espera até meados dos anos 90: a criação e/ou modificação das leis nacionais de propriedade intelectual, de sementes ou de proteção de cultivares, para garantir o “patenteamento” de determinadas formas de vida e os direitos e remuneração dos melhoristas. Essas novas legislações nacionais surgiam para se adequarem às regras da então recente OMC (Organização Mundial do Comércio), que tinha como um de seus principais acordos, dos quais todos os países-membros obrigatoriamente deviam ser signatários, o Acordo TRIPS sobre os aspectos de propriedade intelectual relacionado ao comércio. No Brasil, foi aprovada em 14 de maio de 1996, a Lei de Propriedade Industrial (Lei 9.279), conformando-se às determinações do TRIPS.

Em plena época de avanço das políticas de promoção do livre comércio, redução de tarifas e informatização da informação e da comunicação, poderia soar contraditório o desenvolvimento simultâneo de acordos internacionais que visassem assegurar o direito monopólico de exploração de invenções por meio da concessão de patentes e do reconhecimento de direitos de propriedade industrial e intelectual no lugar de

outras formas de recompensa. “Nada disso aconteceu. Não só os dois movimentos não foram apresentados como antagônicos, como foram conduzidos ao mesmo tempo, no mesmo fórum (GATT, depois transformado em OMC), e foram aprovados simultaneamente” (GONTIJO, 2007).

A adesão de um país à OMC tinha como etapa obrigatória a assinatura do Acordo TRIPS<sup>8</sup>, firmado em 1994 na Rodada do Uruguai e que passou a vigorar em 1º de janeiro de 1995. Esse passo foi determinante para dar às empresas do setor garantias de monopólio sobre seus produtos e para incentivar melhoristas e detentores da biotecnologia agrícola por meio de direitos de propriedade intelectual – na forma de patentes e direitos de melhoristas<sup>9</sup> – no desenvolvimento de novas variedades comerciais (AVANCI & PACKER, 2010, p. 49-50).

Mesmo com esses mecanismos de proteção em vigor, as sementes, como tais, não podem ser patenteadas, mas alguns processos da produção de transgênicos sim. Como resultado, as sementes transgênicas sofrem o que se chama de patenteamento virtual. A extensão da patenteabilidade de determinadas formas de vida e de processos foi globalizada com o Acordo TRIPS – por mais que seja contenciosa a interpretação de seu artigo específico que trata do tema (art. 27.3(b)) e a despeito do fato de o Acordo não apresentar uma definição sobre “invenção” (KHOR, 2006, p. 37, 70-71). Sob esse regime anterior, alguns processos e produtos industriais e tecnológicos, como medicamentos, alimentos e produtos químicos poderiam ser excluídos da patenteabilidade segundo as estratégias nacionais, assim como o prazo de vigência poderia ser fixado pelos Estados. A lei brasileira de patentes (Lei n. 5.772/1971) não permitia, por exemplo, o patenteamento de produtos alimentícios, químico farmacêuticos e medicamentos, bem como os respectivos processos de obtenção e modificação. Atualmente, o artigo 27 do TRIPS

---

<sup>8</sup> Por sua sigla em inglês, TRIPS significa *Related Aspects of Intellectual Property Right Agreement*. Antes desse acordo, a propriedade intelectual era tratada no âmbito da OMPI, principalmente sob a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, de 1883, e a Convenção de Berna para a proteção de obras literárias e artísticas, de 1886. (AVANCI & PACKER, 2010, nota 4, p. 49).

<sup>9</sup> Os direitos dos melhoristas ou obtentores é uma das faculdades de regulamentação para a proteção de variedades vegetais previstas no artigo 27.3 do Acordo TRIPS, neste caso o sistema *sui generis*, podendo fazê-lo por meio de patentes, pelo sistema *sui generis* ou pela combinação de ambos. A Convenção UPOV reconhece o privilégio do agricultor, ou seja, o direito dos agricultores de guardar parte de sua colheita para usar como semente nas safras seguintes. Suas atas foram revisadas em 1972, 1978 e 1991. No caso do Brasil, signatário da ata de 1978, a lei de cultivares, Lei n. 9.456/1997, seria o sistema *sui generis* de proteção a obtenções vegetais (AVANCI & PACKER, 2010, notas 5 e 6, p. 50).

exige a aplicação de patentes a produtos e processos de todos os setores tecnológicos, sem discriminação, desde que atendam aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, por prazo não inferior a 20 anos (AVANCI & PACKER, 2010, nota 4, p. 49).

Cita-se aqui o caso dos EUA, cujo governo, no intuito de reforçar a posição dominante de sua indústria biotecnológica, tem lutado duramente para promover a aceitação dos cultivos transgênicos, a liberalização do mercado de biotecnologia e a padronização mundial dos direitos de propriedade intelectual para os produtos da biotecnologia (MACAFEE, 2003). Além de ter emplacado uma padronização global dos direitos de propriedade intelectual via TRIPS, os Estados Unidos já havia antes aprovado internamente leis que redefiniram o escopo das invenções passíveis de patenteamento.

A partir do governo de Ronald Regan, em 1980, o Congresso americano aprovou leis que tinham como finalidade melhor posicionar empresas americanas de alta tecnologia no mercado global. Talvez a mais importante foi a que ficou conhecida por *Bayh-Dole Act* (em referência a seus principais defensores, senadores Birch Bayh e Robert Dole). Esta lei permitiu que universidades e pequenas empresas que operavam com recursos públicos de fomento à pesquisa providos pelos *National Health Institutes* (NHI) patenteassem suas descobertas e as licenciassem a laboratórios farmacêuticos. Até antes dela essas descobertas caíam em domínio público para livre exploração, mas com o advento da lei tanto os centros de pesquisa como os próprios pesquisadores passaram a estabelecer relações cada vez mais próximas com a indústria farmacêutica e de biotecnologia. “Com a legislação Bayh-Dole os tradicionais limites entre a medicina e a indústria ficaram nebulosos” (ANGELL, 2008, p. 118). O caso do medicamento Epogen permite ilustrar os efeitos decorrentes da legislação que facilitou o licenciamento de patentes ao borrar os limites entre pesquisa pública e indústria (idem, p. 77-78):

“Epogen é um remédio usado para tratar anemia em pacientes com insuficiência renal. Em termos técnicos é um produto biológico, não uma droga, porque era originalmente uma substância natural produzida pelo corpo – um hormônio produzido pelos rins, que estimula a produção dos glóbulos vermelhos do sangue. Esse hormônio, chamado eritropoietina, foi descoberto em 1976 por Eugene Goldwasser na Universidade de Chicago, depois de muito trabalho de base realizado em diversos outros laboratórios acadêmicos tinha demonstrado que o rim devia produzir uma substância semelhante. Nem Goldwasser nem a Universidade de Chicago patentaram o hormônio;

tampouco tentaram sintetizá-lo. entretanto, outro pesquisador, com recursos dos NHI, inventou na Columbia University uma técnica para sintetizar produtos biológicos, que a universidade patenteou logo depois da passagem da Lei Bayh-Dole. Uma pequena empresa iniciante no campo da biotecnologia chamada Amgen conseguiu obter da Columbia a licença para desenvolver um método para a síntese comercial em grande escala da molécula eritropoietina. Hoje uma gigante no setor, a Amgen fatura mais de US\$ 2 bilhões por ano vendendo Epogen para o programa Medicare tratar seus pacientes com insuficiência renal. Portanto, o público acaba pagando duas vezes pelo Epogen: primeiro, por ter sustentado a pesquisa que o descobriu; e depois, ao pagar por ele por meio do Medicare. Goldwasser jamais recebeu um centavo em *royalties* por sua descoberta seminal.”

Patentes biológicas também podem ser usadas para bloquear pesquisas e concorrências ou mesmo para valorizar no mercado os ativos da empresa detentora da patente. Em 1994 a empresa de biotecnologia Agracetus obteve uma patente de amplo espectro que abrangia todas as variedades de soja transgênica. O fato deu origem a um contencioso com a empresa Monsanto, que alegava “não tratar-se de novidade” e que “falta à suposta invenção o passo inventivo”. Posteriormente, a Agracetus e sua patente foram compradas pela Monsanto, que encerrou o litígio (KHOR, 2006, p. 26).

Em novembro de 2008 foi anunciada no Brasil a compra pela Monsanto das empresas CanaVialis e Alellyx, integrantes da Votorantin Novos Negócios, ambas voltadas para o melhoramento genético e biotecnologia com a cana<sup>10</sup>. Segundo anunciado à época a venda foi fechada por US\$ 290 milhões (R\$ 616 milhões). Por meio de convênios firmados com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foram aprovados R\$ 49,4 milhões em subvenção econômica (investimento a fundo perdido) para pesquisas nas empresas pelo período de três anos (ESCOBAR, 2008). “Estamos entrando em uma cultura e em um mercado importantíssimos e nada melhor do que [comprar] a líder mundial em pesquisa privada com cana”, afirmou André Dias, presidente da Monsanto Brasil (BARBOSA, 2008).

---

<sup>10</sup> A CanaVialis é a maior empresa privada de melhoramento de cana do mundo, criada em 2003 pela parceria da Votorantim Novos Negócios e um grupo de cientistas com mais de 30 anos de experiência no desenvolvimento de variedades de cana. Atualmente, tem contratos fechados com 73 empresas do setor sucroalcooleiro, somando 1,1 milhão de hectares e 15% do mercado. A Alellyx é uma empresa de genômica aplicada dedicada às pesquisas de biotecnologia. Entre seus projetos está o sequenciamento do genoma da *Xylella fastidiosa*, bactéria responsável pela praga na citricultura conhecida como amarelinho. Monsanto compra duas empresas do Grupo Votorantim. Globo Online, 04/11/2008. Disponível em: <[http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/11/04/monsanto\\_compra\\_duas\\_empresas\\_do\\_grupo\\_votorantim-586248026.asp](http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/11/04/monsanto_compra_duas_empresas_do_grupo_votorantim-586248026.asp)>. Consulta em: 20 set. 2015.

Sobre os efeitos da lei Bayh-Dole, Marcia Angell conclui que:

“(...) é discutível se a lei Bayh-Dole, que deveria estimular a tradução de descobertas básicas em usos práticos, é um sucesso total. Certamente o número de patentes biomédicas cresceu rapidamente depois que ela foi aprovada. Mas muitos críticos dizem que o efeito, com frequência, tem sido o oposto de sua finalidade. Ao estimular grandes quantidades de licenças sobre cada aspecto das novas tecnologias, assim como uma cultura de sigilo e exclusividade de direitos, na verdade ela pode ter retardado o compartilhamento de informação científica e a exploração de novas pistas científicas”. (*op. cit.*, p. 216-217)

A entrada determinada das empresas agroquímicas no ramo das sementes não fez, contudo, que suas divisões de agrotóxicos deixassem de ser seu carro-chefe. Alguns herbicidas campeões de venda, como o *Roundup* (glifosato), estavam com suas patentes em vias de expirar, mas à época as empresas já dispunham de sucedâneo para a perda do monopólio: sementes transgênicas patenteadas e geneticamente modificadas para o uso combinado com os agrotóxicos prestes a cair no mundo dos genéricos (GUERRANTE, 2004). A entrada do capital de risco no setor, disposto a investir no negócio da modificação genética e nas empresas de biotecnologia foi outro componente da estratégia de avanço dessas empresas (BRADFORD, 2005).

"A gente sempre soube que, em algum momento, a CanaVialis e a Alellyx teriam que se associar a alguma empresa poderosa de biotecnologia", disse Fernando Reinach, diretor-executivo da Votorantim Novos Negócios. Dizendo-se "triste com o filho que vai embora", Reinach lembrou que esse, afinal, é o negócio de um fundo de capital de risco: comprar barato (ou começar do zero) e vender bem". (Monsanto compra duas empresas do Grupo Votorantim. Globo Online, 04/11/2008. Disponível em: <[http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/11/04/monsanto\\_compra\\_duas\\_empresas\\_do\\_grupo\\_votorantim-586248026.asp](http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/11/04/monsanto_compra_duas_empresas_do_grupo_votorantim-586248026.asp)>. Consulta em: 20 set. 2015.).

O elemento faltante para a pavimentação do caminho para a rápida disseminação dos transgênicos seria a flexibilização dos processos regulatórios.

### **3.2 O conceito da equivalência substancial**

Tecnologia disponível, mercado altamente concentrado e legislações nacionais enquadradas baixo um sistema globalizado de propriedade intelectual que garante excessiva proteção aos detentores de patentes imposta pelo Acordo TRIPS, restava ainda para as empresas de biotecnologia o capítulo da regulação para a liberação

dos transgênicos. Na perspectiva de facilitar a rápida adoção da tecnologia, o melhor caminho a ser percorrido seria o de alegar que os transgênicos são “similares aos produtos convencionais” e que representam “apenas uma evolução do processo de seleção e melhoramento de plantas” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2008). Afirmando-se também que estes organismos são feitos pelo homem há milhares de anos, desde o início da agricultura e da domesticação de animais. Ou seja, os elementos centrais da propaganda pró-transgênicos transmitem a ideia de que não há nada de novo em jogo e que não há, portanto, motivos para preocupação quanto aos riscos presentes ou futuros desses produtos, nem mesmo a necessidade de normas rigorosas para controlar o seu uso (SALOMON, 2009).

Neste sentido, para evitar que os governos implementassem regulamentações específicas para os transgênicos, foi criado no campo da regulamentação do uso da tecnologia o conceito da “equivalência substancial”, que, apesar de nunca ter sido adequadamente definido, implica em comparar quimicamente um alimento transgênico a seu equivalente natural e daí tirar conclusões sobre a segurança do consumo do primeiro. Com base na equivalência substancial, se um transgênico tiver composição química equivalente à de sua contraparte não-transgênica, a segurança dos dois é a mesma.

Desde que o conceito foi cunhado nos EUA até hoje nunca se definiu o que significa ser “equivalente”. Ter uma variação de até 0,5% no teor de proteínas? Ou de até 5%? Ou 0,002 mg no de Cálcio? Além disso, ainda que um transgênico tenha composição nutricional idêntica à de um alimento não-modificado, nunca foi estabelecida qual seria esta relação com a sua toxicidade.

Os cientistas da agência norte-americana para alimentos e fármacos (Food and Drug Administration – FDA) que primeiro avaliaram esses produtos concluíram que o processo da transgenia é inerentemente perigoso e pode produzir novas toxinas com efeitos imprevisíveis. Logo, alertaram que nenhum alimento transgênico poderia ser considerado seguro até que fossem realizados rigorosos testes toxicológicos<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> A cópia dos memorandos internos do FDA em que estão registrados os alertas e as preocupações de seus cientistas foi obtida através de ação judicial movida pela organização norte-americana *Alliance for Biointegrity*. Disponível em <<http://www.biointegrity.org/list.html>>. Consulta em 12 mai. 2007.

Diante desses alertas, em 1991, o FDA, que operava sob a orientação da Casa Branca de impulsionar a indústria de biotecnologia, criou um novo cargo, o *deputy commissioner for policy* – espécie de conselheiro para políticas. Assumiu o posto, Michael Taylor, sócio de um influente escritório de advocacia em Washington que representava a Monsanto e o Conselho Internacional de Alimentos Transgênicos em questões referentes à regulamentação de alimentos. Foi durante seu mandato que essas advertências e declarações dos cientistas do FDA foram eliminadas. A política final do órgão foi emitida em 1992 sem mencionar os riscos não intencionais, afirmando, com base no conceito da equivalência substancial, que alimentos geneticamente modificados são tão seguros quanto os outros e que há um consenso na comunidade científica de que eles são seguros<sup>12</sup>. Algum tempo depois, Taylor foi contratado para o cargo de vice-presidente para políticas públicas da Monsanto.

Em 1999 Millstone e colaboradores publicaram artigo na revista *Nature* desmontando a suposta cientificidade do conceito da equivalência substancial e revelando sua real natureza mercadológica:

“O grau de diferença entre um alimento natural e sua alternativa transgênica até que suas ‘substâncias’ deixem de ser aceitas como ‘equivalentes’ não está definido em nenhum lugar, assim como não existe uma definição exata acordada por legisladores. É exatamente esta imprecisão o que torna o conceito tão útil à indústria, mas inaceitável à ciência, governos e aos consumidores. Além disso, a confiança dos tomadores de decisão no conceito da equivalência substancial funciona como uma barreira para a realização de pesquisas mais aprofundadas sobre os possíveis riscos do consumo de alimentos transgênicos” (MILLSTONE, 1999).

Para esses autores,

“A equivalência substancial é um conceito pseudo-científico porque é um julgamento comercial e político mascarado de científico. Ele é, além disso, inerentemente anti-científico, porque foi criado primeiramente para fornecer uma desculpa para não se requererem testes bioquímicos e toxicológicos. Ele ainda serve para desencorajar e inibir pesquisas científicas potencialmente informativas”. (idem)

É com base nesse padrão que os promotores dos transgênicos lançam mão de um discurso pretensamente científico para tentar convencer a opinião pública de que os alimentos transgênicos já foram exaustivamente testados, inclusive mais do que os convencionais.

---

<sup>12</sup> Com informações da palestra proferida por Steven Drucker na Câmara dos Deputados, Brasília, em 14/09/2000. Drucker é diretor executivo da *Alliance for Biointegrity*.

### **3.3 O Caso brasileiro: da Lei n. 8.974/1995 à Lei n. 11.105/2005, quadro a quadro, passando pela política do fato consumado**

O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores agrícolas e pecuários do mundo, representando assim um dos principais mercados para as empresas do setor. O poderio político, econômico e ideológico dessas empresas foi forte o suficiente para fazer valer seus interesses tanto pela disseminação clandestina de suas sementes modificadas quanto pela criação de marcos legais e institucionais favoráveis à aprovação pouco criteriosa desses produtos. A lei pioneira que o Brasil aprovou ainda em 1994<sup>13</sup> no contexto da aprovação de outras leis embaladas pelo Acordo TRIPS e pela OMC, como propriedade intelectual e proteção de cultivares, foi revogada para dar lugar a uma bastante mais permissiva. Nas leis ambientais consideradas como referência mundial foram abertas exceções aos organismos transgênicos de forma que esses pudessem ser liberados isentos de licenciamento ambiental e de julgamento mais detido dos órgãos de saúde. Retomando Boaventura e Souza Santos, à poderosa lógica da monocultura de saberes somaram-se o universalismo e o globalismo, que são a escala das entidades ou realidades que vigoram independentemente de contextos específicos e que em razão disso têm precedência sobre todas as outras realidades que dependem de contextos (op. cit., p. 13).

---

<sup>13</sup> Sob a vigência da Lei n. 8.974/1995, diversas leis e outras normas infralegais relacionadas à matéria surgiram, valendo menção à regulamentação da rotulagem de OGM, por meio do Decreto n. 3.871/2001, posteriormente revogado pelo Decreto n. 4.680/2003, da Portaria n. 2.658/2003 do Ministério da Justiça e da Instrução Normativa Interministerial n. 01/2004; a normatização de aspectos ambientais, por meio da Resolução n. 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, de 19 de dezembro de 1997, que inclui as atividades relacionadas aos transgênicos como sujeitas ao licenciamento ambiental, e da Resolução CONAMA n. 305/2002, que dispõe especificamente sobre o licenciamento ambiental, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto no meio ambiente de atividades e empreendimentos com OGM e seus derivados; e, por fim, instruções normativas da CTNBio. E, ainda, diversas medidas provisórias também fazem parte do conjunto normativo a respeito de OGM, ainda que representando medidas casuísticas, elaboradas com objetivos específicos e imediatos. Assim o foram as Medidas Provisórias n. 2.137/2000, 113/2003, 131/2003 e 223/2004 discutidas em detalhe a seguir.

### 3.3.1 1998: a primeira liberação comercial de um OGM

O primeiro produto transgênico aprovado para uso comercial no Brasil foi a soja transgênica *Roundup Ready* da Monsanto, em 1998, bem antes, portanto, da modificação genética de alimentos ser tema de conhecimento da população ou mesmo de debate público. Na sequência da autorização pela CTNBio<sup>14</sup>, o IDEC ajuizou ação cautelar para suspender os efeitos dessa autorização alegando que a decisão desrespeitava a legislação vigente pois não foram realizados estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA) nem havia regulamentação da segurança alimentar do produto<sup>15</sup>. A ONG Greenpeace juntou-se à Ação. Em seguida, o IDEC ajuizou também Ação Civil Pública requerendo que nenhum organismo transgênico fosse liberado no Brasil sem a realização dos estudos de impacto ambiental e das avaliações de riscos à saúde humana e sem a implementação de regras de rotulagem de acordo com o Código de Defesa do Consumidor. Deu-se início, assim, a uma longa disputa judicial envolvendo o uso de organismos transgênicos no país.

Uma decisão liminar sobre a Ação Cautelar suspendeu os efeitos da liberação da soja RR pela CTNBio. Depois disso, em 2000, a 6ª Vara Federal de Brasília determinou, em face da ACP, que os organismos transgênicos deveriam obrigatoriamente passar por estudos de avaliação de riscos ambientais e à saúde antes de serem comercializados. Entre julgamentos em diversas instâncias, e na ausência da apresentação pela Monsanto dos estudos exigidos, a liberação dos transgênicos seguiu suspensa até o início de 2005<sup>16</sup>, quando foi aprovada uma nova lei de biossegurança, a Lei n. 11.105/05. O Ibama juntou-se à Ação ao lado de Idec e Greenpeace, mas posteriormente o então Advogado-Geral da União Gilmar

---

<sup>14</sup> À época, a Comissão tinha o papel consultivo de emitir pareceres técnicos sobre a biossegurança de organismos transgênicos e era constituída por uma secretaria executiva também vinculada ao MCT e 18 titulares e seus suplentes, representando seis ministérios (Ciência e Tecnologia, Saúde, Meio Ambiente, Educação, Relações Exteriores e Agricultura (este com 2 representantes)), duas áreas da sociedade civil (defesa do consumidor e proteção à saúde do trabalhador), as indústrias do setor de biotecnologia (1) e o meio acadêmico (8).

<sup>15</sup> Ação Cautelar n. 1998.34.00.0276818 e Ação Civil Pública n. 1998.34.00.027682-0 foram movidas pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – Idec e pela Associação Greenpeace, que ingressou na ação como assistente do autor, em face da União Federal e da Monsanto, que ingressou como assistente da ré. A suspensão judicial perdurou por quase cinco anos, em razão da falta de prévio Estudo de Impacto Ambiental, avaliação de riscos à saúde e norma dispendo sobre rotulagem de transgênicos.

<sup>16</sup> Entre 1998 e 2005 três Medidas Provisórias foram aprovadas liberando o plantio da soja RR, todas elas em desacordo com as decisões judiciais vigentes à época.

Mendes emitiu voto pela saída do órgão ambiental da ação. Após o primeiro julgamento, a União se juntou à Monsanto para recorrer contra a decisão. Diversos setores manifestaram-se pedindo a retirada da União, porém sem obter sucesso<sup>17</sup>.

Cabe aqui assinalar que nem a soja nem qualquer outro organismo geneticamente modificado jamais estiveram proibidos no país em decorrência do contencioso judicial. A empresa em questão aparentemente preferiu seguir o caminho judicial a submeter seus produtos a estudos de biossegurança.

### **3.3.2 Fato consumado**

Logo no início de seu primeiro mandato, em 2003, o governo Lula deparou-se com o problema da safra gaúcha de soja que em boa parte havia sido plantada com sementes de soja RR contrabandeadas. Os produtores gaúchos mobilizados pela FARSUL tinham também apoio do governador Germano Rigotto (PMDB).

Buscando antecipar-se ao problema, organizações da sociedade civil convocaram um amplo seminário que contou com a participação de representantes de 85 entidades. A solução proposta pelo grupo foi a de exportar a soja gaúcha. Essa saída considerava que a omissão do governo FHC (onde a situação teve início), da Monsanto (que lucrava com o fato) e da FARSUL (que incentivava o plantio) provocara uma situação calamitosa que arruinaria os sojicultores locais se fosse aplicada a lei com rigor, isto é, se a soja fosse destruída. Alguns técnicos e responsáveis do governo afirmaram que esta solução (exportação) seria impossível, pois era inviável segregar a soja RR da comum e ademais “faltaria soja para o mercado interno” caso fosse exportada a soja do Sul. Esse argumento mostrou-se de difícil sustentação dado que previsões de exportação para o ano eram de mais de 31 milhões de toneladas de equivalente grão e ainda sobriam quase 19 milhões para o mercado interno, mais do que o suficiente para abastecimento da indústria.

---

<sup>17</sup> No início do primeiro mandato do governo Lula, um conjunto de organizações articuladas na Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos pediu que o governo se retirasse da ação judicial que disputava ao lado da Monsanto contra Idec e Greenpeace. Também intercederam no mesmo sentido, a Ministra do Meio Ambiente Marina Silva (PT/AC) e o Advogado-Geral da União, Álvaro Ribeiro da Costa. Manifestação pela saída da ação foi endereçada ao ministro-chefe da Casa Civil por iniciativa do núcleo agrário do PT na Câmara Federal, reivindicando que a União deixasse de ser parte no recurso ora em julgamento no Tribunal Regional Federal.

A falta de controle sobre a situação, revelada pelo desencontro dos números apresentados, jogou a favor da política do fato consumado. O novo governo sentiu-se confortável para passar a fatura a seu antecessor, classificando o fato de “herança maldita”. O ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Roberto Rodrigues, em declaração aos jornais após a liberação da colheita via MP, falou em 8% da safra nacional, correspondentes a quatro milhões de toneladas. Anteriormente, alguns membros do governo haviam falado em 30% da safra nacional, ou 15 milhões de toneladas. Outros haviam precisado estimativas de 70% da safra do RS, 30% da safra do Paraná e 15% da safra do MS, o que resultaria em 9,6 milhões de toneladas. Nenhum dos interlocutores informou a fonte dos dados apresentados.

Em Brasília o governo tomou a iniciativa de convocar uma comissão interministerial, coordenada pela Casa Civil, para tratar do assunto, que contava com a participação de mais oito ministérios: Meio Ambiente, Agricultura, Saúde, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento Agrário, Justiça, Segurança Alimentar e Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Em sua primeira reunião a comissão traçou três pontos como meta: i) definir o destino da safra de soja contaminada do Rio Grande do Sul e evitar que o problema se repetisse no ano seguinte; ii) determinar o órgão do governo a dar tratamento institucional e adequado ao tema dos transgênicos; e iii) estabelecer a posição do governo frente à ação que corria na Justiça. Na prática essa comissão não operou e acabou sendo dissolvida, tendo a decisão ficada restrita a um pequeno grupo, incluindo os ministros José Dirceu (Casa Civil), Marina Silva (Meio Ambiente) e Roberto Rodrigues (Agricultura). A composição desse grupo menor facilitou o isolamento da ministra do Meio Ambiente, que queria que aquela fosse a última safra transgênica do País.

Apesar da ausência de dados oficiais, sabia-se à época que o plantio com sementes contrabandeadas da Argentina estava concentrado no estado do Rio Grande do Sul. Mais tarde, em 2004, o Ministério da Agricultura deu informações sobre a safra de soja 2002/2003 afirmando que, dos cerca de quatro milhões (no máximo) de soja

transgênica (em um total de mais de 50 milhões de toneladas), 93% se concentrava no Rio Grande do Sul<sup>18</sup> (correspondente a 65% da área total com soja no Estado).

### **3.3.3 A primeira Medida Provisória**

O governo optou por resolver a situação por meio do envio ao Congresso de uma medida provisória (MP n. 113/2003) que legalizasse a comercialização da soja produzida clandestinamente e permitisse que ela fosse vendida tanto no mercado interno quanto no externo.

Com outro tipo de atitude nesta ocasião, a situação de descontrole sobre os plantios clandestinos vivenciadas nas safras seguintes poderia ter sido completamente diferente. Para que isso acontecesse, o governo deveria ter agido no sentido de reprimir a contravenção, baixando medidas para evitar a multiplicação de plantios ilegais e que visassem a recomposição de estoques de sementes convencionais e a reconversão das áreas. Mas o governo fez o contrário. Cedeu à pressão dos ruralistas e do governador do Rio Grande do Sul e, apesar de criticar a herança maldita recebida pelo governo anterior, abençoou-a.

### **3.3.4 Da medida provisória ao projeto de lei**

Ao chegar ao Congresso a MP tinha um prazo curto para ser votada antes de passar a trancar a pauta de votação da agenda da Casa. Na votação, a MP poderia ser mantida na íntegra, rejeitada na íntegra, ou sofrer alterações e se transformar num Projeto de Lei de Conversão (PL-V). No total, foram apresentadas 72 propostas de emenda, das quais 63 partiram de deputados ligados à chamada bancada ruralista, com o objetivo de transformar a MP em um projeto que facilitasse o cultivo de transgênicos no país. As nove emendas restantes vieram dos deputados Fernando Ferro (PT/PE), Luci Choinacki (PT/SC) e Janete Capiberibe (PSB/AP), que propunham medidas restritivas à liberação.

---

<sup>18</sup> Dados do Ministério da Agricultura fornecidos ao deputado Edson Duarte (PV/BA) em resposta a requerimento de pedido de informação (n. 2.081, de 2004).

Na ocasião, as entidades e movimentos da Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos se reuniram com lideranças do Congresso e ministros para discutir as posições do governo e como seria a passagem da MP pelo Congresso. Com exceção do MAPA, os demais representantes do governo responderam que a posição oficial era pela manutenção do texto original. Contudo, no mesmo período, o ministro da Agricultura foi à imprensa declarar que “esta provavelmente será a última safra antes de o Congresso liberar a produção de transgênicos”.

O parecer do relator da MP, deputado Josias Gomes (PT/BA), só foi divulgado na manhã em que fora votada. O parecer sugeria a manutenção do texto na íntegra, rejeitando todas as emendas apresentadas. No entanto, o governo negociou algumas alterações com a bancada ruralista com o argumento de que isso seria necessário para garantir a aprovação do parecer no plenário. Os ruralistas ameaçavam votar um substitutivo global caso não houvesse concessões na proposta do relator.

As concessões feitas incluíam o aumento do prazo para comercialização da safra, o afrouxamento das penalidades nos casos de descumprimento da norma, a permissão de acesso a mecanismos oficiais de crédito agrícola e financiamento, e uma tolerância de 1% de contaminação com soja transgênica para rotulagem. Com essas mudanças o governo deu um sinal aos agricultores dizendo que a infração não era tão grave e que não estava tão empenhado em puni-los. Ou seja, arriscar a ilegalidade de novo na próxima safra poderia não parecer tão perigoso.

O que não estava escrito na MP era que, para conseguir este acordo, mesmo com todas as alterações concedidas, o governo prometeu à bancada ruralista encaminhar ao Congresso, no prazo de 30 dias, um Projeto de Lei regulamentando a matéria de uma vez por todas. Segundo o acordo, o PL seria encaminhado em regime de urgência constitucional, ou seja, sem a necessidade de apreciação por comissões, sendo levado diretamente ao Plenário no prazo de 45 dias. Nesse meio tempo o ministro Roberto Rodrigues foi ao Rio Grande do Sul, em uma solenidade dos produtores de soja RR, e de lá avisou que a Casa Civil já estava encaminhando o PL ao Congresso.

### 3.3.5 O trenzinho da Monsanto

Ainda durante o governo FHC, a empresa Monsanto convidou um grupo de parlamentares para ir visitar sua sede em Saint Louis, Estados Unidos. As organizações da Campanha souberam da iniciativa e articularam uma denúncia que acabou por abortar a viagem. Em junho de 2003 a proposta foi retomada, mas com nova roupagem: o convite foi então feito pela Embaixada dos Estados Unidos no Brasil e as passagens seriam pagas pela ABRASEM (Associação Brasileira de Sementes), que tem a Monsanto como afiliada – com desembolso estimado em R\$ 231.288,00<sup>19</sup>. Desta vez a viagem foi realizada e a maior parte da comitiva recebeu as “passagens e uma ajuda de custo de US\$ 600, em espécie, das mãos da embaixadora dos EUA em Brasília, Donna Hrinak”.

Embarcaram no “trenzinho da Monsanto” os deputados federais Josias Gomes (PT/BA), Nilson Mourão (PT/AC), Paulo Pimenta (PT/RS), Zé Geraldo (PT/PA), Fernando Ferro (PT/PE), Givaldo Carimbão (PSB/AL) e Luiz Carlos Heinze (PP/RS). Pelo governo viajaram o assessor do Ministro-Chefe da Casa Civil, Érico Feltrin, que acompanhou pela Casa Civil o processo de elaboração do projeto de lei, e Marcos Afonso, Diretor Administrativo do Ministério das Relações Exteriores (AS-PTA, 2003a).

Além da sede da Monsanto e órgãos do governo americano, a comitiva foi à África do Sul, onde a multinacional produz sementes modificadas e mantém campos experimentais. O roteiro pelo país sul-africano ainda incluiu safári em um famoso parque nacional.

Indagado sobre os aspectos éticos da viagem, Feltrin respondeu: “Eu não tinha analisado o assunto sob esse aspecto. Nossa intenção é ter acesso a todo tipo de informação sobre o assunto”<sup>20</sup>. No governo FHC, Érico Feltrin ocupara cargo de confiança na equipe do ministro da Agricultura, Marcus Vinícius Pratini de Moraes, que mais de uma vez “anunciou” dos EUA que o Brasil havia liberado os transgênicos. Coincidentemente essas declarações foram feitas às vésperas de a Monsanto divulgar seu balanço financeiro a seus acionistas nos EUA.

---

<sup>19</sup> Folha de S. Paulo, 18/06/2003.

<sup>20</sup> Idem anterior.

Integraram a comitiva a título de observadores dois assessores do PT na Câmara, dois representantes de ONGs brasileiras (INESC e ESPLAR), quatro cientistas e um representante da CNBB. No primeiro relato que divulgaram, os observadores destacaram que os parlamentares ficaram surpresos com a “revelação” de que o FDA não faz qualquer teste para certificar a segurança dos alimentos transgênicos e que a instituição apenas homologa o que as empresas dizem. Não obstante, quase todos os parlamentares da comitiva voltaram favoráveis à liberação dos transgênicos, entre eles Fernando Ferro, que tinha um passado de posições ativas e críticas sobre o tema.

### 3.3.6 A aplicação da MP 113

A passagem da MP 113 pelo Congresso deu origem à Lei n. 10.668/2003, que estabelecia que toda a soja transgênica da safra 2002/03 deveria ser segregada da convencional e identificada com rótulos sempre que a contaminação com transgênicos fosse superior a 1%. Além disso, o governo deveria criar mecanismos de incentivo à exportação da soja transgênica, bem como impedir que os grãos transgênicos colhidos em 2003 fossem usados como sementes na safra subsequente.

A comprovação de que o governo, especificamente o Ministério da Agricultura, não controlou a soja transgênica colhida em 2003 partiu de um Requerimento de Informação ao Ministério da Agricultura formalizado pelo Deputado Federal Edson Duarte (PV/BA)<sup>21</sup>. E apenas uma das repostas oficiais é suficiente para verificar a informação. Perguntou o requerimento:

*Que destino foi dado à soja transgênica que está sendo colhida, submetida à MP 113? Que volume destinou-se ao mercado interno e ao mercado externo? Que Unidades da Federação estão recebendo esta soja? Para que países está sendo ou será exportada?*

---

<sup>21</sup> Requerimento n. 2.081, de 2004.

E a resposta dada foi:

*Segundo o artigo 1º da Lei 10.688/03, a comercialização da safra de soja 2003 é ação legal até o dia 31 de janeiro de 2004, sendo vedada, entretanto, a sua utilização como grão. Desta forma, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, até o momento, tem conferido aos grãos comercializados, dentro de suas funções de rotina, o mesmo tratamento do grão convencional, sendo inviável a determinação precisa do destino da parcela transgênica.*

Esta informação indica que o governo nunca teve a preocupação de controlar o cultivo ilegal de soja transgênica no País. O fato de o Ministério da Agricultura não produzir, ou não divulgar, estatísticas sobre a real extensão do problema, também contribuiu para que estimativas propositadamente infladas sugerissem mais e mais um quadro de difícil reversão. Prova dessa omissão foi a declaração de técnico do MAPA dando conta de que após a liberação da comercialização, nem os produtores nem o Ministério se preocuparam em fazer a segregação entre a soja transgênica e a convencional<sup>22</sup>.

A legislação brasileira de rotulagem<sup>23</sup> estabelece uma divisão de tarefas entre órgãos da Agricultura, Saúde e Justiça ao longo da cadeia de produção de alimentos. Agricultura é a encarregada de fiscalizar as lavouras; Saúde, as indústrias; e Justiça, por meio dos PROCONs, o comércio. A cooperação entre esses órgãos, sobretudo através da troca de informações, permitiria a rastreabilidade dos produtos e sua rotulagem. Para isso, o ponto de partida deve ser as informações das fiscalizações a campo.

Diante da resposta obtida do MAPA o deputado Edson Duarte concluiu que: “o governo não estava preparado para liberar a comercialização da soja e fazer cumprir a lei. Se não estava preparado, por que liberou?”.

---

<sup>22</sup> Folha de São Paulo, 23/08/2003.

<sup>23</sup> Decreto 4.680, de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm)>. Consulta em: 21 set. 2015.

### 3.3.7 A segunda Medida Provisória

O projeto de lei não avançou com a velocidade que alguns setores do governo desejavam, talvez pelo fato de já ter sido sinalizado que não se reprimiria o plantio da soja transgênica. Diante disso, e da proximidade da época do plantio de uma nova safra, mais uma vez ruralistas gaúchos liderados pela FARSUL e pelo governador do estado pressionaram por uma nova MP, desta vez exigindo que fosse permitido não apenas a comercialização como também o plantio da soja RR na safra 2003/2004.

Em mais uma atitude aparentemente contraditória (mas com o objetivo de agradar aqueles que sempre foram considerados seus adversários políticos) o Executivo consentiu publicar outra medida provisória. Um primeiro texto foi acordado em reunião que o presidente Lula convocou com a participação do governador Germano Rigotto – levado a Brasília em jatinho da Força Aérea Brasileira –, do ministro da Casa Civil, de parlamentares pró-transgênicos (Paulo Paim e Paulo Pimenta, ambos do PT/RS, e Josias Gomes, do PT/BA – os dois últimos participantes do *trenzinho da Monsanto*) e do secretário-executivo do Ministério da Agricultura para decidir a questão (AS-PTA, 2003b). A ministra Marina Silva sequer foi avisada da reunião e, por estar fora de Brasília, ordenou que o Secretário-Executivo de seu ministério, Cláudio Langone, fosse ao Palácio do Planalto pedir que a MP não fosse assinada antes de uma conversa pessoal entre ela e o Presidente.

Neste mesmo período participavam do *Acampamento Nacional contra os Transgênicos, pela Soberania Nacional e pela Alimentação Saudável* em Brasília mais de 400 trabalhadores rurais de todas as regiões do Brasil. Integrantes de diversos movimentos sociais e organizações de agricultores, como o MST, a CPT, o MPA, o MAB, a ANMTR, a FETRAF-Sul/CUT, a Rede Ecovida de Agroecologia e a ASA-PB ficaram mais de um mês acampados em Brasília em protesto contra a liberação dos transgênicos. Além das manifestações públicas, os acampados também promoveram palestras, debates e oficinas.

O acampamento e as manifestações contra a edição da medida provisória e do projeto de lei receberam o apoio, entre outros, da Comissão para o Serviço da Caridade, Justiça e Paz da CNBB, através do seu presidente, Dom Aldo Di Cillo

Pagotto; do bispo de Sobral - CE, Dom Demétrio Valentini; do bispo de Jales - SP, Dom Frei Luís Flávio Cappio; do bispo de Barra - BA, Dom Pedro Luiz Stringhini; do bispo auxiliar de São Paulo - SP Dom Odilo Pedro Scherer; e de parlamentares, como a Senadora Fátima Cleide (PT/RO), que do plenário do Senado convidou seus colegas a participarem das atividades previstas para o período em que os agricultores permaneceriam acampados. A Associação dos Magistrados do Brasil e a Associação Nacional de Procuradores também se posicionaram, alertando o vice-presidente sobre os riscos de assinar uma medida considerada inconstitucional.

Toda essa pressão não conseguiu impedir que a MP fosse publicada em 26 de setembro de 2003, autorizando o plantio de sementes de soja transgênica na safra 2003/2004. Na ausência do chefe por motivo de viagem oficial coube ao vice, José Alencar, assinar a impopular medida provisória. O fato constrangeu sobremaneira o governo e rendeu capa nos principais jornais do País, chamando a atenção para a complexidade do tema e para tantos problemas que o governo insistiu em esconder (AS-PTA, 2003c). Com a repercussão, a sociedade ficou mais sensibilizada para o problema dos transgênicos.

A mobilização resultante do acampamento, que respaldou o esforço empreendido pela ministra Marina Silva, apoiada pelo ministro Miguel Rosseto (Desenvolvimento Agrário), contribuiu para recuperar uma série de pontos mais permissivos que estavam no texto negociado com o governador do RS.

O presidente Lula justificou sua decisão argumentando que não haveria sementes convencionais suficientes para abastecer os sojicultores do Sul na safra 2003/2004. Segundo dados do MAPA, entretanto, cerca de 250 mil toneladas de mais de 40 variedades convencionais estavam disponíveis para aquele estado – volume de sementes que seria suficiente para cobrir cerca de cinco milhões de hectares, ou seja, extensão maior que a área total cultivada com soja no estado.

Posteriormente, em junho de 2004, a China recusou quatro carregamentos de soja da safra 2003/2004. O grão exportado apresentava elevados níveis de contaminação por fungicidas usados no tratamento de sementes, mas não de grãos destinados ao consumo. Daí infere-se que diante do aval ao plantio da soja transgênica os produtores estocaram as sementes convencionais que haviam

comprado e lançaram mão das transgênicas. Com a colheita, produtores e empresas misturaram sementes não utilizadas aos grãos colhidos. Como os níveis de contaminação foram elevados, sobretudo no primeiro carregamento, fica evidente que nunca faltou semente de soja não-transgênica como anunciaram as autoridades. Na tentativa de reverter a rejeição do produto contaminado, o Ministério da Agricultura enviou delegação à China. A posição anunciada foi a de que não havia problema sanitário em jogo, mas sim a imposição de barreiras comerciais pelos chineses.

A MP 131, que representou estímulo ao plantio de soja transgênica no país, fez com que se multiplicassem as manifestações e ações contrárias à medida, no Congresso e fora dele. Dias após a sua publicação, foi divulgada uma nota pública de repúdio à MP. Em apenas dois dias de articulação, mais de 10 senadores, de 30 deputados e de dezenas de organizações da sociedade civil aderiram ao manifesto. O Senador Alberto Capiberibe (PSB/AP) renunciou à vice-liderança do governo no Senado por ser contra à MP 131. O CONSEA enviou carta ao Presidente manifestando seu

desconforto pelo fato de, desde fevereiro passado [2003], estar buscando dialogar, sem sucesso, primeiro em relação à edição da MP 113, e depois sobre o Projeto de Lei ainda em discussão e, agora, sobre a MP 131, que trata de uma questão com evidente relação com o tema da Segurança Alimentar e Nutricional (AS-PTA, 2003d).

A carta foi assinada por seu então presidente Luiz Marinho (também presidente da CUT). Em resposta, o presidente Lula telefonou a Luiz Marinho e prometeu incorporar os grupos de trabalho do CONSEA nos debates sobre transgênicos<sup>24</sup>.

O Supremo Tribunal Federal (STF) recebeu três pedidos de ADIn visando à suspensão da MP. O primeiro a protocolar a ação foi o Partido Verde. Diversos parlamentares de vários partidos acompanharam o Deputado José Sarney Filho (ex-ministro de Meio Ambiente) ao Supremo Tribunal Federal para a entrega da Ação. Dois dias depois do PV, a CONTAG e o Procurador-Geral da República, Cláudio Fontelles, ajuizaram também suas ADINs. A decisão da CONTAG em recorrer contra a MP 131 foi tomada em reunião com representantes das Federações de Trabalhadores na Agricultura de todos os estados, por 26 votos a 1. Apenas a FETAG gaúcha votou contra.

---

<sup>24</sup> O Estado de São Paulo, 03/10/2003.

O Procurador-Geral da República decidiu tentar impugnar a MP após receber representação assinada pela Associação Nacional dos Procuradores, pela Associação Nacional dos Juizes Federais e por outras entidades, solicitando a anulação da medida. Provavelmente com o intuito de amenizar o desgaste político provocado pela edição da MP 131, poucos dias depois, o Executivo encaminhou à Câmara dos Deputados um PL de biossegurança alinhado às propostas da ministra do Meio Ambiente.

Também contribuíram para justificar o debate acerca de uma nova legislação para o tema o ambiente político criado a partir dos efeitos das ações judiciais. Com efeito, como assinalam Salazar e Grou:

A grande contribuição indireta das ações judiciais foi trazer o debate [sobre os transgênicos] para a sociedade, tornando-a partícipe em tema que lhe afeta. Por outro lado, o embate travado no Judiciário, sustentado pela convicção inabalável de diversos julgadores quanto à procedência da ação [que suspendeu os efeitos da liberação da soja RR] por anos, culminou com uma forte pressão para a mudança na lei de biossegurança, essencialmente com o objetivo de concentrar o poder decisório nas mãos de um pequeno colegiado de cientistas e, conseqüentemente, facilitar a liberação de OGMs no país (SALAZAR; GROU, 2010, p. 26).

### **3.3.8 O projeto de lei do Executivo**

Uma comissão interministerial trabalhou durante alguns meses até concluir a proposta e apresentar minuta de PL ao presidente, que convocou uma reunião para definir a versão final do texto a ser encaminhado ao Congresso. A imprensa divulgou, no entanto, que ele seria diferente do produzido pela comissão embora seu conteúdo não tenha sido revelado.

A comissão interministerial operou quase sem participação da sociedade civil, a despeito da realização de algumas audiências na Câmara e da organização de um seminário, que as organizações sociais avaliaram desequilibrado em sua composição e distribuição do tempo. Nesse meio tempo, o presidente ouviu um técnico da Embrapa, conhecido defensor dos transgênicos, em reunião que não teve o contraditório. Ao sair da reunião o presidente disse estar “tecnicamente convencido das vantagens dos transgênicos”.

Após quatro meses de trabalho da comissão, o Executivo encaminhou seu projeto de regulamentação dos transgênicos ao Congresso no final de outubro de 2003. Uma semana antes de o PL chegar à Câmara foi lançada a Frente Parlamentar pela Biossegurança, com 71 deputados federais e três senadores, liderados (extraoficialmente) pelo deputado João Alfredo (PT/CE). A Frente teve o papel de estimular o debate no Congresso e mobilizar os parlamentares críticos aos transgênicos durante sua passagem pelas duas Casas.

O texto do PL foi considerado uma vitória das entidades ambientalistas e da ministra Marina Silva por preservar as competências dos ministérios envolvidos com o tema e por determinar que qualquer produto transgênico só poderia ser liberado comercialmente após passar por avaliações de riscos e por uma análise da sua conveniência econômica e social. O PL também propôs a criação do Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), composto por 11 ministros de Estado e incumbido de avaliar a conveniência e oportunidade socioeconômica de produtos em vias de liberação para uso comercial. O CNBS só se reuniria por determinação do Presidente da República ou solicitação de qualquer um de seus membros.

As organizações integrantes da Campanha avaliaram que ele resolvia a maior parte dos conflitos de interpretação sobre a legislação e encerraria o imbróglio legal que o governo criara com a edição de medidas provisórias que legalizaram o cultivo e a comercialização da soja transgênica. Esse quadro, entretanto, nunca se efetivou em função de acordos firmados nos bastidores do Congresso que desconfiguraram a proposta original da lei. E embora o Brasil fizesse parte da Convenção sobre Diversidade Biológica<sup>25</sup> e de seu Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança<sup>26</sup>, que adota o princípio da precaução como base orientadora para as decisões sobre organismos geneticamente modificados, esse fato não foi suficiente para assegurar

---

<sup>25</sup> A Convenção sobre Diversidade Biológica foi assinada pelo governo brasileiro na Rio-92; entrou em vigor internacionalmente em 29 de dezembro de 1993; foi aprovada internamente pelo Decreto Legislativo n. 2, de 3 de fevereiro de 1994; o governo brasileiro depositou o instrumento de ratificação da Convenção em 28 de fevereiro de 1994, passando a vigorar no país em 29 de maio de 1994 (Decreto n. 2.519, de 16/3/1998).

<sup>26</sup> O Protocolo de Biossegurança foi celebrado em 29 de janeiro de 2000 e entrou em vigor internacionalmente em 11 de setembro de 2003. No Brasil, foi aprovado pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo n. 908, de 21 de novembro de 2003; o instrumento de adesão foi depositado pelo governo brasileiro em 24 de novembro de 2003, passando a vigorar no país em 22 de fevereiro de 2004 (Decreto n. 5.705, de 16/2/2006).

internamente uma legislação consoante com os compromissos assumidos internacionalmente.

Em seu ponto mais polêmico, dentre os acordos feitos no Congresso, foi proposto que a CTNBio passaria a emitir pareceres prévios sobre pedidos de liberação comercial de organismos transgênicos. Essas decisões só não seriam vinculantes nos casos negativos. Ou seja, quando a CTNBio rejeitasse pedidos de liberação de transgênicos, o processo se encerraria aí e não seguiria para avaliação dos ministérios. Por outro lado, quando a CTNBio recomendasse a liberação, os ministérios fariam avaliação, nesse caso, vinculada ao parecer da Comissão.

### **3.3.9 A modificação da Medida Provisória**

A despeito da renúncia do senador João Capiberibe (PSB/AP) à vice-liderança do governo no Senado e da saída do deputado Fernando Gabeira (PT/RJ), ambos em protesto contra a edição da medida provisória 131, o governo indicou o deputado Paulo Pimenta, do PT gaúcho, como relator da MP. Pimenta vinha se destacando no partido como grande propagandista dos transgênicos, apoiando todas as ações de pressão em favor da liberação, na tentativa de ganhar prestígio junto a grupos de agricultores gaúchos. A nomeação foi lamentada pelo deputado Orlando Desconsi, também do PT gaúcho, e por outros petistas que manifestaram seu descontentamento à imprensa. Em reação à crise, o presidente do PT, José Genoíno, chegou a propor, em vão, que o PT retomasse seu programa de governo, sobretudo na área ambiental.

Em manobra conhecida na Câmara como contrabando legislativo, foi inserido em uma MP sobre habitação popular um artigo que estendeu em 40 dias o prazo para a assinatura do Termo de Compromisso, Responsabilidade e Ajustamento de Conduta pelos agricultores que fossem plantar soja transgênica em 2003. A assinatura do Termo, exigido pela MP 131 (que liberou o plantio da soja transgênica na safra 2003/2004) era necessária para que os agricultores conseguissem financiamento

oficial (AS-PTA, 2003e). O apoio a esses agricultores foi costurado entre o ministro Roberto Rodrigues e o chefe da Casa Civil José Dirceu<sup>27</sup>.

### **3.3.10 O pacote Soja Roundup Ready + herbicida Roundup**

A soja transgênica foi geneticamente modificada para ser resistente ao herbicida à base de glifosato, *Roundup*. Daí seu nome, *Roundup Ready*, ou RR. A Monsanto detém as patentes da soja RR e até 2000 tinha também direitos monopólicos sobre o glifosato garantidos por patentes.

A MP 131 autorizou o plantio de sementes de soja transgênica no Brasil para a safra 2003/2004. Acontece que o *Roundup* não tinha registro no Brasil para aplicação em pós-emergência. Seu uso era permitido para controle de plantas espontâneas antes de a cultura nascer. Visando solucionar o problema, o Ministério da Agricultura encaminhou ao CTA (Comitê Técnico de Assessoramento para Agrotóxicos) uma solicitação para autorização de uso emergencial do produto na soja transgênica. No intuito de impedir a autorização, o IDEC ingressou com uma Ação Civil Pública na Justiça Federal contra o uso do herbicida nessa modalidade na soja.

O Comitê, composto por dois representantes da Saúde, dois da Agricultura e dois do Meio Ambiente, negou o pedido, revelando mais esse aspecto da falta de rigor com que foi liberada a soja RR: tecnicamente, de nada adiantaria o plantio da semente RR sem o registro para aplicação do *Roundup*.

Se por um lado as medidas provisórias tiraram da ilegalidade o agricultor que usou sementes contrabandeadas ou multiplicadas na sua propriedade, por outro, esse mesmo agricultor ainda poderia ser enquadrado em ilegalidades caso pulverizasse o herbicida sobre a lavoura em desenvolvimento. Nesse momento volta à cena o governador Germano Rigotto que, em reunião com o ministro José Dirceu, pressiona pela liberação do uso do glifosato: “Não adianta ter liberado a medida provisória para

---

<sup>27</sup> Conforme declaração de Rodrigues à Agência Estado em 24 out. 2003.

a safra deste ano se houver a decisão de não autorizar o uso de um produto fundamental para o desenvolvimento da produção”<sup>28</sup>.

O impasse, que chegou a ser avaliado como vitória do Ministério do Meio Ambiente, após idas e vindas acabou sendo resolvido por uma decisão política, que não só liberou o uso do glifosato na parte aérea da soja como também elevou em 50 vezes o limite máximo de resíduo do agrotóxico permitido no produto colhido (ANVISA, 2005).

### 3.3.11 O primeiro turno de votação da Lei na Câmara

Quando o PL chegou à Câmara o então líder do governo, deputado Aldo Rebelo (PCdoB/SP), foi nomeado relator. Rebelo chegou a apresentar um parecer à Comissão Especial Temporária que analisaria o texto antes de ele ser encaminhado ao Plenário, mas foi nomeado ministro da Coordenação Política antes da votação. O deputado Renildo Calheiros (PCdoB/PE) assumiu a relatoria do texto que foi finalmente aprovado.

Pesou sobre a decisão da Câmara a atuação da Comissão Especial Temporária. Ela foi presidida pelo ruralista Silas Brasileiro (PMDB/MG) e teve maioria de deputados pró-transgênicos e contrários à manutenção do texto original do Executivo. À época já se sabia que sem a determinação do governo esse projeto não sairia ileso de sua travessia pelo Congresso. Corroborava com essa visão o fato de que até aquele momento o governo se regozizava de ter conseguido aprovar as matérias legislativas que julgava importante. A participação do partido do governo na comissão reforçava a tese de que o envio ao Congresso de um projeto pautado pelo princípio da precaução iria se desmanchar no ar<sup>29</sup>. Dos seis deputados petistas que integraram a comissão, quatro eram pela rápida liberação dos transgênicos (Josias Gomes – BA, Paulo Pimenta – RS, José Pimentel – CE, Fernando Ferro – PE) e dois pela cautela

---

<sup>28</sup> Declaração ao jornal Folha de S. Paulo em 15 de outubro de 2003.

<sup>29</sup> Conforme o Princípio 15 da Declaração do Rio, lê-se que: “*De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com as suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.*”

(Luci Choinack – SC e João Grandão – MS). A nomeação do líder Aldo Rebelo como relator do PL reforçava a tese de que o projeto seria aprovado conforme orientação do governo.

Ao assumir a função Rebelo declarou ser “a favor [dos transgênicos] com margem de segurança. Não apenas na questão da saúde, mas também comercial. Não pode haver monopólio de sementes”<sup>30</sup>. Citando fontes palacianas, a Folha de S. Paulo publicou na mesma ocasião matéria dizendo que “Apesar de ter feito mudanças para prestigiar a ministra Marina Silva, o Planalto avalia que [seu] projeto (...) será modificado no Congresso pela bancada ruralista. (...) O governo crê que será aprovado projeto mais próximo ao defendido pelo ministro Roberto Rodrigues (Agricultura), que tem visão mais pragmática e comercial sobre o tema do que Marina”<sup>31</sup>. A queda de braço estava conformada e o governo, sem assumir publicamente, tomou partido pelo “pragmatismo”. De fato, o parecer apresentado por Aldo Rebelo à Comissão Especial, enquanto ainda relator do PL na Câmara, conferia poder terminativo à CTNBio para deliberar sobre pesquisa e comercialização de organismos transgênicos no Brasil.

O PL aprovado em fevereiro de 2004 na Câmara dos Deputados foi resultado de um enorme esforço de negociação que contou com a participação ativa de representantes do próprio Executivo. Como resultado dessa negociação, o texto sofreu alterações em relação à sua versão original. De qualquer forma, fora mantida uma distinção fundamental entre competências para autorização de pesquisas e para liberações comerciais de organismos transgênicos, garantindo, no caso de comercialização, a realização de estudos prévios de impacto à saúde e ao meio ambiente. Isso significa que o processo político na Câmara produziu uma espécie de meio termo segundo o qual a liberação para pesquisa ficaria a cargo exclusivo da CTNBio e a autorização para comercialização de organismos transgênicos deveria passar por outras instâncias superiores.

A primeira delas seria o CNBS, que ganharia a atribuição de revisar a avaliação de biossegurança do produto feita pela CTNBio, seguida de análise dos aspectos da

---

<sup>30</sup> O Estado de São Paulo, 05/11/2003.

<sup>31</sup> Folha Online, 04/11/2003.

conveniência e oportunidade socioeconômica e do interesse nacional. Numa etapa seguinte, o pedido seguiria para os órgãos de registro e fiscalização dos Ministérios da Agricultura, da Saúde e do Meio Ambiente e à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (posteriormente convertida em ministério). Se esses órgãos, a partir dos estudos apresentados pelo solicitante, concluíssem pela ausência de riscos, o parecer voltaria ao CNBS para autorização em última e definitiva instância. A defesa da “liberdade de pesquisa” e a premência do avanço científico foram os argumentos mais usados pelos deputados que defendiam mudanças no texto que conferissem maiores poderes à CTNBio.

A ministra do Meio Ambiente interferiu nesta negociação já quase no ponto de não retorno, indo ter pessoalmente com o presidente. Sua intervenção incluiu ainda negociações madrugada adentro na casa do então presidente da Câmara, deputado João Paulo Cunha (PT/SP), onde suspeita-se que tenha chegado inclusive a ameaçar entregar o cargo de ministra. Os votos da bancada religiosa foram em apoio ao projeto tido como do governo com a condição, aceita, de que ficassem proibidas as pesquisas com células-tronco embrionárias.

### **3.3.12 Projeto modificado pelo Senado**

No Senado, ruralistas e seus apoiadores se mobilizaram para substituir a versão oriunda da Câmara pela proposta do ex-líder do governo Aldo Rebelo, elogiado por eles em diversas ocasiões. Enquanto isso, as pressões por mudanças no PL e os anseios do lobby da indústria de biotecnologia seguiam capitaneados pelo senador paranaense Osmar Dias (PDT). O contraponto natural seria feito pela senadora Marina Silva (PT/AC), na ocasião já com uma longa lista de derrotas acumuladas como titular da pasta de meio ambiente. Seu substituto na Casa, embora crítico aos transgênicos, não assumiu esse papel. Outra voz que naturalmente se levantaria em defesa do princípio da precaução e da conservação da biodiversidade seria a do senador João Capiberibe (PSB/AP). Mas o período em que o projeto tramitou na Casa coincidiu com o desenrolar de um processo do PMDB no Tribunal Regional Eleitoral que cassou o mandato do parlamentar e de sua esposa, a deputada Janete Capiberibe (PSB/AP). O casal obteve liminar na Justiça para seguir com o mandato,

mas passou a se dedicar quase que exclusivamente à sua defesa, ficando fora deste combate.

Quando o projeto começou a ser discutido no Senado, a preocupação do Executivo era a de que ele fosse aprovado ainda no primeiro semestre de 2004 para evitar que a aproximação de outro ciclo agrícola o forçasse a editar outra medida provisória para novamente anistiar os produtores do Sul. Assim, os líderes do governo foram orientados a se mobilizar para aprovar logo o PL. Pelo regimento interno da Casa, qualquer mudança no texto faria com que ele retornasse à Câmara. Desse modo, se o Executivo estivesse de fato querendo agilidade, a melhor solução seria orientar sua base a rejeitar emendas e aprovar a versão vinda da Câmara. Essa saída teria apoio de movimentos sociais e entidades da sociedade civil organizada.

Durante algum tempo o chamado núcleo duro do governo chegou a sustentar essa posição, declarando que iria defender o seu projeto, isto é, o projeto substitutivo do deputado Calheiros<sup>32</sup>. Ao mesmo tempo, senadores da base, juntamente com os ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente, estavam discutindo uma ou outra modificação no texto, como afirmara o próprio Rebelo após reunião com parlamentares ruralistas e o ministro Roberto Rodrigues<sup>33</sup>. Esse grupo reivindicava uma sistemática para a liberação comercial dos transgênicos que excluísse a realização de avaliações de riscos à saúde e ao meio ambiente, previstas na Constituição Federal.

Nesse sentido, o movimento pró-transgênicos no Senado manteve o discurso usado na Câmara, de defesa da ciência e do avanço da pesquisa, mas destacando todas as promessas no campo da medicina que poderiam advir da manipulação de células-tronco embrionárias. Esse foi o argumento utilizado para se defender a modificação do projeto, dado que os deputados já haviam facilitado bastante o uso experimental de organismos transgênicos, inclusive flexibilizando sua introdução no meio ambiente.

Figuras conhecidas ligadas até então ao lobby pró-transgênico começaram a circular pelo Congresso em companhia das lideranças do movimento pela liberação da pesquisa com células-tronco, que repetidas vezes levaram cadeirantes e deficientes

---

<sup>32</sup> Declarações do ministro Aldo Rebelo à Agência Estado em 19 mai. 2004.

<sup>33</sup> Idem anterior.

físicos para acompanhar as sessões do Senado onde havia chance do projeto ser votado. Esse tipo de cena tomou conta do noticiário e, com significativa investida do Jornal Nacional (Rede Globo), a aprovação da lei de biossegurança passou a ser objeto de diversas reportagens no sentido de sensibilizar a população brasileira. A grande questão é que a liberação dos transgênicos sequer era citada na maioria das reportagens sobre o PL de Biossegurança, que passou a ser noticiado apenas como uma lei sobre pesquisas com células-tronco embrionárias.

Nesse período as organizações ligadas à Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos produziram documentos e uma série de cartas abertas alertando os senadores para o real objetivo desses argumentos. Também alertaram sobre os aspectos inconstitucionais da proposta. O projeto aprovado na Câmara tornaria a CTNBio a única e definitiva instância a avaliar e decidir sobre liberações de pesquisas com transgênicos, não havendo portanto riscos de uma suposta paralisação da atividade. Sem negociação em torno desse ponto não haveria acordo para votação do projeto na Câmara.

O Ibama, órgão do Ministério do Meio Ambiente responsável pelo licenciamento ambiental, foi crucificado no Senado por sua suposta morosidade, mesmo sendo a realização dos estudos de impacto ambiental atribuição do requerente, e não do Ibama. Crucificação totalmente sem propósito, pois se uma empresa demorar, por exemplo, um, dois ou mais anos para realizar os estudos depois de receber as orientações do órgão ambiental, não pode atribuir a este a responsabilidade pelo prazo total do processo. Não só ruralistas, mas também membros da base do governo, como o petista Aloísio Mercadante (SP), líder do governo no Senado, miraram o licenciamento ambiental como sendo um tipo de burocracia que só atrasa os empreendimentos e retarda investimentos e pesquisas.

O senador Osmar Dias chegou a aprovar um projeto substitutivo ao da Câmara na Comissão de Educação, por ele presidida. O paranaense, além de atender a anseios das empresas de biotecnologia, conseguia assim contrariar, ao mesmo tempo, seu rival político Roberto Requião (PMDB), governador do Paraná, com posições públicas de oposição aos transgênicos. Outro substitutivo, relatado pelo vice-líder do governo, senador Ney Suassuna (PMDB/PB), foi aprovado em audiência conjunta de

mais três comissões da Casa<sup>34</sup>, propondo também a liberação rápida e facilitada dos transgênicos.

Em alguns pontos o PL de Suassuna era ainda mais permissivo que o de Osmar Dias propondo, por exemplo, a liberação definitiva do plantio da soja transgênica, sem a necessidade de qualquer avaliação de riscos à saúde e ao meio ambiente. O projeto de Suassuna só tramitou pelas Comissões do Senado graças ao insistente empenho do senador Mercadante e da líder da bancada petista Ideli Salvati (SC), que cumpria as orientações recebidas. Enquanto corria o debate na sessão, Mercadante costumava o apoio de outros líderes ao relatório do Suassuna até dar o sinal verde para que o presidente da sessão abrisse a votação. Esse relatório conjunto é o que foi para a votação no Plenário do Senado.

O senador Mercadante insistia que a participação dos órgãos oficiais da saúde e meio ambiente no processo de autorização para uso comercial de transgênicos era uma moratória branca ou moratória disfarçada aos transgênicos. Na Câmara, o governo acabou defendendo seu projeto. No Senado, o governo terminou afinal apoiando e ajudando a aprovar um PL substitutivo em frontal contradição com a sua posição inicial.

### **3.3.13 Fato consumado – cena 2**

Em abril de 2004 a imprensa noticiou suspeitas de cultivo de algodão transgênico na região Centro-Oeste. A suspeita foi levantada pelo próprio diretor de assuntos corporativos da Monsanto Brasil. Em agosto do mesmo ano o MAPA confirmou a presença clandestina dessas sementes em lavouras do Mato Grosso. Apesar disso não tomou nenhuma medida para coibir a dispersão das sementes nem mesmo para identificar de onde vinha a contaminação e quem eram os seus responsáveis. O MAPA esclareceu na ocasião que plantar algodão transgênico era crime previsto em lei e que os responsáveis seriam autuados. Mas segundo o próprio ministério, a

---

<sup>34</sup> Comissão de Assuntos Sociais, Comissão de Assuntos Econômicos e Comissão de Constituição e Justiça.

destruição ou não das lavouras dependeria das justificativas que os produtores apresentassem (sic) (DORIA, 2004).

Meses depois da denúncia a CTNBio emitiu norma permitindo a venda de sementes de algodão convencional com até 1% de contaminação por transgênicos para a safra 2004/2005 (FERNANDES, 2009a). A decisão foi de cunho comercial e pode ser entendida como algo que escapa às suas atribuições de avaliação de biossegurança. O requerente dessa autorização não apresentou dados sobre a oferta de sementes de algodão, sobre sua demanda, nem sobre a extensão e a localização da contaminação alegada. Tampouco foram apresentadas informações sobre a segurança do produto. Além do mais, já se sabia que a Embrapa tinha sementes certificadas de algodão suficientes para cobrir 30% da área plantada com algodão, que dispensariam a necessidade das sementes contaminadas.

O Ministério do Meio Ambiente, voto vencido na CTNBio, solicitou que a requerente apresentasse estudos adicionais e posteriormente apresentou recurso contestando a decisão do órgão, tanto do ponto de vista de procedimento interno em respeito ao regimento da Comissão quanto do ponto de vista de seu mérito científico (LISBOA, 2007). Em julho de 2005, o Ministério Público Federal ameaçou ajuizar ação civil pública contra a CTNBio por considerar ilegal a decisão de aprovar a comercialização de sementes de algodão contaminadas por transgênicos. A procuradora da república, Ana Paula Mantovani, argumentou que a decisão da Comissão não foi embasada em uma avaliação técnica criteriosa envolvendo possíveis impactos sobre segurança alimentar, saúde humana e riscos ambientais. Mantovani também alegou que a decisão foi tomada sem a aprovação de dois terços dos 18 membros da CTNBio, como determina a lei.

### **3.3.14 A terceira Medida Provisória**

Ao assinar a segunda MP em setembro de 2003, o presidente Lula prometera não mais tratar do assunto pelo expediente de medidas provisórias. Apesar disso, um ano depois nova MP foi editada. Usando as palavras do jornalista Janio de Freitas,

“o plantio [de transgênicos] aqui é feito com base em duas leis, tipicamente brasileiras e opostas à da proibição: a lei da impunidade e a lei do fato consumado”.

A MP 223, liberando o plantio da soja transgênica na safra 2004/05, foi a terceira medida concreta para inviabilizar a produção de soja não-transgênica no país. A medida não apresentou nenhum tipo de diretriz ou regulamentação para garantir ou retomar a produção de soja não-transgênica, nem mesmo o direito dos agricultores que a preferiam.

### **3.3.15 O turno final de votação na Câmara dos Deputados**

Como o Senado aprovou um projeto distinto daquele que recebeu da Câmara, suas alterações teriam que ser novamente apreciadas pela Casa. No afã de aprovar a versão do Senado, lideranças ruralistas em articulação com líderes do governo destituíram o deputado Renildo Calheiros da relatoria do projeto, cedendo o posto ao ruralista e ardoroso defensor dos transgênicos Darcísio Perondi (PMDB/RS). Destituir um relator é prática considerada rara no Congresso, mas como o deputado era erroneamente visto como aliado da ministra Marina, avaliou-se que valeria a pena enfrentar um possível desgaste resultante da manobra.

Em demonstração clara da interferência do governo, ao assumir a relatoria, Perondi disparou: “Esperamos que o acordo realizado pelo líder do governo no Senado Federal, Senador Aloizio Mercadante, e que contou com o apoio do Palácio do Planalto, possa agora ser cumprido e que possamos aprovar o texto aprovado naquela casa”<sup>35</sup>. Durante uma tumultuada sessão, o vice-líder do Governo na Câmara, Beto Albuquerque (PSB-RS), afirmou que o Ministro da Coordenação Política, Aldo Rebelo, o havia orientado a defender a aprovação do relatório de Perondi, por ser o mesmo texto do Senado. “Falei com o ministro Aldo. A Coordenação Política vota favorável ao texto do Senado e o que está sendo relatado pelo deputado Darcísio Perondi me parece ser igual ao que foi aprovado pelos

---

<sup>35</sup> Voto do relator lido em 10/11/2004 na Comissão Especial destinada a proferir parecer ao projeto de lei nº 2.401-B, de 2003.

senadores”<sup>36</sup>. O deputado ainda elogiou a aprovação do projeto e lembrou que o Planalto defendia o texto do Senado.

Nesse turno final de votação o governo abandonou qualquer cerimônia em relação aos temas ambientais e às preocupações da ministra Marina Silva e demais interessados na questão, como os ministros da Saúde e do Desenvolvimento Agrário. O então líder do governo na Câmara, professor Luizinho (PT/SP), disse que o governo queria ver aprovado o PL do Senado, já que isso não representava apenas a aprovação de mais uma lei, mas sim “uma questão de Estado”. A reunião da bancada do PT que precedeu a votação apontou um racha no partido, com 21 deputados para cada lado. A orientação de voto para o partido, feita pelo deputado Paulo Rocha (PA), líder do PT na Câmara, foi também em defesa do PL do Senado, com a ressalva de que os parlamentares do partido estavam liberados para votar como quisessem.

Contudo, as disputas em torno deste tema não terminaram com a votação de 2 de fevereiro, que aprovou no plenário da Câmara o texto originado no Senado. Segundo o governo, o objetivo ao se criar uma nova legislação sobre biossegurança (o Brasil já tinha uma, criada em 1995 e agora revogada) era encerrar as disputas judiciais sobre a questão. No entanto, nova lei apresentava aspectos inconstitucionais, como a retirada de competências legais de ministérios e o desrespeito ao pacto federativo, fatos que motivaram o ajuizamento de ações diretas de constitucionalidade.

Se a aprovação da lei, por um lado, abriu brechas para futuras disputas em diferentes frentes, ela, por outro lado, encerrou a situação provisória da soja RR que já se arrastava por cinco anos. Dois de seus artigos autorizavam definitivamente o plantio das variedades de soja modificada *Roundup Ready*<sup>37</sup>. Assim, pode-se dizer que a autorização para cultivo dessa semente partiu de ato do Congresso Nacional e não da comissão de biossegurança, dado que os efeitos de sua decisão haviam sido suspensos em face da ausência dos estudos necessários comprobatórios da

---

<sup>36</sup> O Estado de São Paulo, 11/11/2004.

<sup>37</sup> Art. 35. Ficam autorizadas a produção e a comercialização de sementes de cultivares de soja geneticamente modificadas tolerantes a glifosato.

Art. 36. Fica autorizado o plantio de grãos de soja geneticamente modificada tolerante a glifosato, reservados pelos produtores rurais para uso próprio, na safra 2004/2005.

segurança do produto. Com a vitória da empresa, para este caso e para os demais, e com a vigência da nova lei esses estudos deixaram de ser exigidos.

### **3.3.16 Entidades repudiam aprovação da lei**

No período entre a aprovação da lei no Congresso e a sanção do presidente, diversas organizações se mobilizaram para cobrar o veto presidencial aos artigos da lei que conferiam poder decisório à CTNBio. Alguns foram finalmente vetados, mas não aqueles demandados pelas entidades e movimentos sociais. Após a sanção da lei, a Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, a AS-PTA, o Centro Ecológico IPÊ, a FASE, o Fórum Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável do Rio Grande do Sul, o Fórum Nacional das Entidades Cíveis de Defesa do Consumidor, o Greenpeace, o Inesc, o MAB, o MST e a Terra de Direitos divulgaram carta criticando a medida do governo:

Organizações e movimentos da sociedade civil ligados às áreas ambiental, de consumidores e de agricultura familiar repudiaram fortemente o presidente Lula por haver sancionado a nova Lei de Biossegurança, que permite que transgênicos sejam introduzidos no meio ambiente e na alimentação humana e animal sem os necessários estudos de impacto ambiental e na saúde por parte do Ministério do Meio Ambiente e da Saúde.

Em vez da cuidadosa análise dos órgãos responsáveis, a nova lei de Biossegurança concretizou os planos das multinacionais de biotecnologia permitindo que um número reduzido de cientistas da CTNBio decida questões de grande complexidade científica em processo sumário.

Para as entidades, o Presidente Lula prestou um desserviço inédito na história do país, ao isentar a tecnologia dos transgênicos de licenciamento ambiental com estudo de impacto ambiental. Esta decisão é um precedente para que outras atividades e obras potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental reivindicuem com sucesso para si o mesmo privilégio, desconstruindo a política ambiental elaborada ao longo das duas últimas décadas pelos governos anteriores, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente e pela sociedade civil.

Visto em retrospectiva, é evidente que o PT e o governo Lula trabalharam ativamente para retirar do Ministério do Meio Ambiente e da Saúde as suas competências constitucionais, facilitando a liberação irresponsável de transgênicos no território nacional. A inclusão de um artigo referente à manipulação de células-tronco embrionárias para pesquisa serviu de cortina de fumaça para o lobby pró transgênicos, desviando as atenções do público para tema que nada tinha a ver com a questão dos transgênicos e com as sérias implicações da lei.

É com pesar que as entidades reconhecem que o Governo Lula não está à altura das suas responsabilidades constitucionais, ao não ser capaz de zelar pelos interesses do país. (AS-PTA, 2005)

### 3.4 Últimos atos da antiga CTNBio

A nova Lei de Biossegurança trouxe significativas mudanças para o mandato da CTNBio e previu sua reformulação. Porém, antes de a Comissão ser desfeita, seus integrantes aprovaram no “apagar das luzes” (período entre a aprovação da lei e a sanção presidencial) itens como uma variedade de algodão transgênico da Monsanto. A CTNBio inverteu sua pauta de prioridades, colocou esse pedido no topo da lista e consagrou sua liberação para uso comercial, independente da manifestação do representante do MMA que novamente levantou uma série de problemas em relação à forma de decisão e à precariedade científica dos documentos usados para subsidiá-la.

A liberação desse mesmo algodão na Indonésia acabou por desvendar métodos escusos usados pela empresa. Em janeiro de 2005 a Monsanto foi condenada a pagar multa de 1,5 milhão de dólares por ter subornado funcionários do governo indonésio para que esta mesma variedade de algodão (a Bollgard) fosse autorizada para uso comercial sem a realização de estudos de impacto ambiental (FRITSCH; MAPES, 2005).

Com a então recém-aprovada lei de biossegurança a CTNBio, a critério próprio, passou a ter o poder de dispensar a realização de estudos prévios de impacto ambiental por meio de pareceres vinculando os demais agentes da administração pública. Antes de ser destituída, a Comissão ainda aprovou a importação de milho transgênico da Argentina, alegando quebra de safra na produção nacional – embora este cenário não fosse confirmado pela CONAB. Nessa decisão, o presidente da CTNBio liberou inclusive a importação de variedades que não constavam do pedido feito pela Associação dos Avicultores de Pernambuco à Comissão. Não satisfeito ele ainda proclamou, sem votação, que futuros pedidos de mesmo teor estariam automaticamente liberados.

### 3.5 O poder de decisão de uma comissão técnica

Os poderes e atribuições da CTNBio são objeto de conflito desde sua criação, em 1996. Seus integrantes deveriam ser especialistas em biossegurança e não em biotecnologia, ou seja, deveriam avaliar os riscos dos organismos transgênicos. Mas isso na prática nunca se verificou. Sempre houve membros da Comissão que trabalhavam para o desenvolvimento de transgênicos e eram, portanto, interessados na liberação desses produtos. Ao contrário do que costumava acontecer, representantes de indústrias jamais poderiam ter assento na Comissão, já que seus votos seriam balizados por interesses comerciais. Ademais, representantes de determinados ministérios, como o de Relações Exteriores e de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, dificilmente poderiam ser especialistas em biossegurança, tendendo a votar segundo orientações políticas. Todos esses fatores foram tirando o caráter técnico da Comissão, prejudicado novamente pelo fato de suas decisões terem sempre sido tomadas por maioria simples, evidenciando, via de regra, a falta de consenso entre os cientistas para um tema de natureza interdisciplinar.

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança teve seu jogo armado para ser uma esteira rápida de liberação comercial de transgênicos, sempre em conformidade com os interesses dos proponentes da biotecnologia e passando longe da biossegurança. É importante destacar como funciona a Comissão. Seus membros se reúnem uma vez por mês em Brasília para deliberar sobre uma pilha de pedidos de pesquisa, certificados de qualidade em biossegurança e uso comercial de transgênicos, entre outros. Dos oito pesquisadores titulares que compuseram a última Comissão antes da reformulação da lei, quatro eram especialistas em biotecnologia, ou seja, pesquisadores que desenvolvem organismos transgênicos – o que está bastante longe da especialidade em biossegurança. Os outros quatro especialistas não eram ligados à biotecnologia nem muito menos à biossegurança. A CTNBio também oferecia assento a um representante das indústrias, que já foi ocupado por pessoa ligada à empresa Syngenta (outra financiadora do CIB). O explícito conflito de interesses ainda era ampliado pela secretaria executiva da Comissão, que tinha como assessor técnico o senhor Gutemberg Delfino, que também participa do CIB (os outros membros eram representantes dos ministérios) e

da ANBIO (Associação Nacional de Biossegurança), uma das entidades de propaganda dos transgênicos – também financiada pela Monsanto e outras empresas.

Essa rede de instrumentos políticos e burocráticos tem em seus nós: a indicação de membros para a Comissão, a sua composição interna, os seus processos de tomada de decisão e a sua falta de transparência. E como as decisões sempre foram tomadas por maioria simples, os poucos entendidos em biossegurança tendiam a ser sempre votos vencidos.

A partir da aprovação da Lei 11.105/2005, a competência exclusiva em matéria de biossegurança passou a ser da CTNBio, que foi totalmente reestruturada. Formada agora por 54 membros (27 titulares e 27 suplentes)<sup>38</sup>, esta comissão passou a ditar

---

<sup>38</sup> Art. 11. A CTNBio, composta de membros titulares e suplentes, designados pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, será constituída por 27 (vinte e sete) cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente, sendo:

I – 12 (doze) especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, sendo:

- a) 3 (três) da área de saúde humana;
- b) 3 (três) da área animal;
- c) 3 (três) da área vegetal;
- d) 3 (três) da área de meio ambiente;

II – um representante de cada um dos seguintes órgãos, indicados pelos respectivos titulares:

- a) Ministério da Ciência e Tecnologia;
- b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- c) Ministério da Saúde;
- d) Ministério do Meio Ambiente;
- e) Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- f) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- g) Ministério da Defesa;
- h) Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República;
- i) Ministério das Relações Exteriores;

III – um especialista em defesa do consumidor, indicado pelo Ministro da Justiça;

IV – um especialista na área de saúde, indicado pelo Ministro da Saúde;

V – um especialista em meio ambiente, indicado pelo Ministro do Meio Ambiente;

VI – um especialista em biotecnologia, indicado pelo Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

VII – um especialista em agricultura familiar, indicado pelo Ministro do Desenvolvimento Agrário;

VIII – um especialista em saúde do trabalhador, indicado pelo Ministro do Trabalho e Emprego.

§ 1º Os especialistas de que trata o inciso I do caput deste artigo serão escolhidos a partir de lista tríplice, elaborada com a participação das sociedades científicas, conforme disposto em regulamento.

§ 2º Os especialistas de que tratam os incisos III a VIII do caput deste artigo serão escolhidos a partir de lista tríplice, elaborada pelas organizações da sociedade civil, conforme disposto em regulamento.

§ 3º Cada membro efetivo terá um suplente, que participará dos trabalhos na ausência do titular.

§ 4º Os membros da CTNBio terão mandato de 2 (dois) anos, renovável por até mais 2 (dois) períodos consecutivos.

as regras e a autorizar as liberações de caráter experimental e comercial de organismos geneticamente modificados no Brasil. Uma questão essencial para guiar o seu trabalho deveria ser a elaboração da política nacional de biossegurança, construída a partir de um debate público envolvendo todos os segmentos interessados. Passados dez anos de sua reformulação, a Comissão ainda não criou diretrizes, princípios nem objetivos que dessem corpo a uma política de biossegurança. Ao contrário, sua política foi, até o momento, a de promover produtos da biotecnologia e não a biossegurança.

Para que essa lei mude efetivamente a forma de atuar da Comissão é fundamental a sua transparência e a criação de mecanismos de participação direta e efetiva de entidades e de pesquisadores interessados. Para que a CTNBio mude, também é fundamental acabar com os potenciais casos de conflitos de interesses entre seus membros.

### **3.6 A omissão como estratégia**

No plano federal o governo foi omissivo, não fiscalizando nem controlando os plantios ilegais de soja transgênica, não impedindo a continuada entrada de sementes da Argentina e não rotulando alimentos contendo transgênicos. A ausência do Estado nessa questão teve início no segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso.

Do ponto de vista dos que visam à introdução rápida e desregulamentada dos transgênicos, tal omissão oficial ajuda a consolidar a impressão de que a contaminação é uma estratégia bastante eficaz. Primeiro as indústrias da biotecnologia acham uma brecha para contaminar as sementes do principal produto agrícola do país. Feito isso, elas permitem, num primeiro momento, que o mercado ilegal de sementes se expanda e, num segundo momento, pressionam junto com os produtores para que os governos reconheçam e legitimem o fato consumado. Além do caso brasileiro, isso aconteceu em países como a Índia, a Romênia, o Paraguai, a Argentina, a África do Sul e alguns países da África Ocidental.

Os ruralistas e a indústria não estiveram sozinhos na empreitada de desregulamentar o uso de transgênicos. Eles contaram com a dedicação de

parlamentares como o líder do governo no Senado, o senador Aloizio Mercadante. Seus discursos repetiam todas as promessas das empresas de biotecnologia, que até agora não foram comprovadas. Dizia o senador que os transgênicos conservam mais o solo, reduzem o consumo de agrotóxicos e até evitam o desmatamento, já que são mais produtivos. Elencados os potenciais dos transgênicos, o senador concluía em seus discursos que “os ambientalistas deveriam ser os primeiros a defender o uso da biotecnologia na agricultura”.

Ao editar três MPs para a soja transgênica, o governo firmou um estado de anomia, onde a estratégia da contaminação e da introdução ilegal de sementes transgênicas passou a configurar-se como opção para as indústrias de biotecnologia, cujos produtos ainda não fizeram valer suas promessas.

### **3.7 Potenciais contendas**

Com a regulamentação de instâncias e procedimentos para a liberação comercial de organismos transgênicos, nos moldes acima descritos, o Judiciário passou a ser um ator cada vez mais requisitado. Isso por três principais motivos: (1) pela não aplicação da lei de rotulagem para alimentos que contenham ou que sejam derivados de transgênicos; (2) por processos movidos por agricultores orgânicos ou convencionais que tenham suas lavouras contaminadas por vizinhos que plantam transgênicos; e (3) pela Monsanto ou por outras empresas alegando uso indevido de sementes contendo sua tecnologia e violação de patentes.

Para aqueles que almejavam com uma nova lei encerrar as disputas judiciais sobre o tema, pode-se dizer que o tiro passou bem longe do alvo.

### **3.8. Política Nacional de Biossegurança**

A legislação adotou a responsabilidade objetiva e solidária no caso de danos ao meio ambiente e a terceiros, isso significa que respondem pela reparação integral dos danos todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a ocorrência do

mesmo<sup>39</sup>. Além de implicar no dever reparatório do Estado, este deve também acionar regressivamente, no caso de dano causado por um OGM, os membros da CTNBio que tenham agido com conduta negligente, imperita ou imprudente. A possibilidade da responsabilização de um integrante da CTNBio decorre de sua condição de agente público, caracterizada pela exercício de mandato na mesma, ainda que este seja transitório e sem remuneração<sup>40</sup>. Os membros da CTNBio ainda respondem pessoalmente pelos crimes previstos na Lei de Crimes Ambientais (Lei n. 9.605/1998).

Ainda assim, do ponto de vista prático, alguns desafios persistem, conforme salientado por Salazar e Grou (2010):

Como se resolverá concretamente a reparação de um agricultor orgânico que teve sua produção de milho contaminada? Será responsável o Poder Público, cujo órgão responsável (CTNBio) definiu 100 metros como distância suficiente para a coexistência entre variedades transgênicas e demais<sup>41</sup>? Ou será a empresa detentora da tecnologia? Ambos? Ou deverá ser responsabilizado o vizinho que cultivou transgênico próximo ao agricultor orgânico?

Como se dará a reparação do meio ambiente lesado com uma maior quantidade de agrotóxico ou pela erosão genética após a introdução de determinada espécie transgênica ou por outro dano? Responderá pelo dano o Poder Público, que por meio da CTNBio ou do CNBS autorizou a liberação de determinado OGM? A empresa que desenvolveu o OGM e o patenteou? Ou os agricultores que usaram a semente transgênica adquirida legalmente e respeitaram as regras determinadas?

Como será indenizado o universo de consumidores vitimados pelos efeitos nocivos de um determinado alimento transgênico cujo plantio e comercialização foram liberados no país? Antes disso, como esses consumidores e os profissionais de saúde saberão que os problemas de saúde enfrentados têm a ver com o consumo de determinado alimento transgênico? (op. cit., p. 41-42).

A lei ainda peca em seu sistema de gerenciamento de risco<sup>42</sup>. Não foram até hoje criados mecanismos para proteger ou indenizar agricultores que tiverem suas

---

<sup>39</sup> Há um artigo na Lei n. 11.115/2005 que trata do tema da Responsabilidade Civil e Administrativa, nos seguintes termos: *Art. 20. Sem prejuízo da aplicação das penas previstas nesta Lei, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa.*

<sup>40</sup> Artigo 2º da Lei n. 8.492/1992: “Reputa-se agente público, para os efeitos desta lei, todo aquele que exerce, ainda que transitoriamente ou sem remuneração, por eleição, nomeação, designação ou qualquer outra forma de investidura ou vínculo, mandato, cargo, emprego ou função nas entidades mencionadas no artigo anterior”.

<sup>41</sup> Resolução Normativa n. 4 da CTNBio.

<sup>42</sup> O Art. 19. Da Lei n. 11.105/2005 determina que “Fica criado, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Sistema de Informações em Biossegurança – SIB, destinado à gestão das informações decorrentes das atividades de análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que envolvam OGM e seus derivados”. A Comissão funcionou durante seus dez primeiros

lavouras contaminadas por transgênicos ou prejudicadas pela deriva de herbicidas usados por vizinhos que empregam sementes transgênicas. Também não está prevista responsabilização por danos ambientais ou à saúde advindos do uso de transgênicos. Prejuízos decorrentes da ausência de uma política de biossegurança tenderão a recair sobre a sociedade.

Dever-se-ia também estabelecer quem se responsabiliza no caso de danos ao ambiente e à saúde humana e quais os mecanismos de proteção que os produtores ecológicos e os não-transgênicos terão para que suas lavouras não sejam contaminadas. A questão da responsabilização é de tamanha importância que na Europa (onde a empresa que desenvolveu o produto deve assumir seu risco) aconteceu em 2004 de a Bayer ter uma de suas variedades de milho transgênico aprovada para comercialização, mas preferir não lançá-la no mercado até que as normas de responsabilização estivessem esclarecidas.

Dessa forma, mesmo com a aprovação da lei de Biossegurança e passados dez anos de sua entrada em vigor, pode-se dizer que não há no país uma política de Biossegurança destinada a controlar e a minimizar os riscos associados à tecnologia, garantindo a integridade das demais formas de produção e o direito de escolha de produtores, consumidores e empresas.

### **3.9 Um balanço dos dez primeiros anos**

Desde 2005, com a promulgação da Lei n. 11.105<sup>43</sup>, que no Brasil o órgão de análise técnica da biossegurança de organismos transgênicos passou a ser a

---

sem haver instituído o referido sistema conforme manda a lei. Da mesma forma, não há registro de que o SIB esteja em construção.

<sup>43</sup> Sancionada em 24 de março de 2005. Art. 1º Esta Lei estabelece normas de segurança e 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 – OGM e seus derivados, tendo 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. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de

CTNBio<sup>44</sup>, instância que deve ainda fornecer suporte para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança<sup>45</sup>. Em seus dez primeiros anos de funcionamento não há registro de que esse tema já tenha entrado na pauta da Comissão. A mesma lei criou também o CNBS<sup>46</sup>, instância superior para questões de biossegurança e de tomada de decisão em última e definitiva instância<sup>47</sup>. A última vez que os onze ministros integrantes do CNBS se reuniram foi em julho de 2008, quando produziram duas orientações, uma para a CTNBio<sup>48</sup> e outra para os ministérios<sup>49</sup>. Desde então este conselho não produziu nenhum novo ato nem mesmo cobrou a implementação de suas orientações, que permanecem não sendo cumpridas. Dessa forma, é inevitável concluir que a CTNBio<sup>50</sup>, que na

---

2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm)>. Consulta em: 03 ago. 2015.

<sup>44</sup> Conforme Art. 10 da Lei n. 11.105, (...) é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e **deliberativo** [grifo adicionado].

<sup>45</sup> Conforme inciso X do Art. 14, Compete à CTNBio “prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao CNBS na formulação da PNB de OGM e seus derivados”.

<sup>46</sup> Conforme Art. 8º da Lei n. 11.105, “Fica criado o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, vinculado à Presidência da República, órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança – PNB”.

<sup>47</sup> Conforme § 1º da Lei n. 11.105, compete ao CNBS, entre outros: II – analisar, **a pedido da CTNBio**, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados; III – avocar e decidir, em última e definitiva instância, **com base em manifestação da CTNBio** e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades referidos no art. 16 desta Lei, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados. Os grifos foram adicionados para destacar a forma como a lei prevê formas de a decisão da comissão técnica vincular a atuação e posicionamento da instância superior.

<sup>48</sup> Orientação CNBS nº 1, de 31 de julho de 2008, onde lê-se em seu Art. 1º que “Fica aprovada orientação à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio no sentido de que, quando entender necessário, 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, justificando a não-utilização destes, sempre que apenas estudos apresentados pelo proponente forem considerados na referida avaliação de biossegurança”. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12002.html>>. Consulta em: 18 mai. 2015.

<sup>49</sup> Orientação CNBS nº 2, de 31 de julho de 2008, onde lê-se em seu Art. 1º que “Fica aprovada orientação no sentido de que sejam realizados estudos de seguimento de médio e longo prazos dos eventuais efeitos no meio ambiente e na saúde humana dos OGM e seus derivados, cuja liberação comercial tenha sido autorizada, cabendo ao Ministério da Ciência e Tecnologia convocar grupo de trabalho para tratar desse tema”. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12003.html>>. Consulta em 18 mai. 2015. Não há, ao menos até setembro de 2015, registro de que tenha sido instituído o referido grupo de trabalho.

<sup>50</sup> Apesar da inoperância do CNBS, a lei procurou assegurar em diversos de seus dispositivos o poder vinculante e terminativo atribuído às decisões da CTNBio, como se vê em: Art. 14 - § 1º Quanto aos aspectos de biossegurança do OGM e seus derivados, **a decisão técnica da CTNBio vincula os demais órgãos e entidades da administração**; § 2º Nos casos de uso comercial (...) os órgãos de registro e fiscalização, no exercício de suas atribuições **em caso de solicitação pela CTNBio, observarão**, quanto aos aspectos de biossegurança do OGM e seus derivados, **a decisão técnica da CTNBio**. Novamente no Art. 16, § 3º: **A CTNBio delibera, em última e definitiva instância**, sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental,

prática deveria ser um órgão de avaliação técnica é, na verdade, o órgão responsável pelas decisões políticas sobre o uso da tecnologia.

Vê-se que, além de incumbir a Comissão de definir as situações que exigem licenciamento ambiental e de identificar as atividades que possam causar riscos à saúde humana, conferindo às decisões caráter vinculante, a Lei buscou restringir ao máximo a atuação dos órgãos técnicos de registro (as autarquias federais IBAMA e ANVISA, vinculados aos ministérios do Meio Ambiente e da Saúde, respectivamente) que, em todas as outras matérias, são os entes com competência técnica e legal para deliberar atividades no tocante às questões relacionadas ao meio ambiente e à saúde<sup>51</sup>, respectivamente (SALAZAR & GROU, 2010, p. 31).

Desde 2008, quando da última reunião do conselho de ministros, foram liberadas para plantio comercial 45 variedades de plantas transgênicas (85% destas resistentes a herbicidas e/ou com produção de toxina inseticida) e mais 15 vacinas de uso veterinário e uma linhagem de mosquito *Aedes aegypti* geneticamente modificado (CTNBio, 2015; FERNANDES *et al.*, 2014).

Na ausência de uma política de biossegurança e estando os órgãos de registro e fiscalização como Ibama e Anvisa vinculados pelas decisões da CTNBio, conforme manda a lei, na prática um grupo de 14 pessoas, não necessariamente ligadas à administração pública, define e executa a agenda nacional para o tema. Predomina neste grupo o entendimento de que “o Brasil precisa usar cada vez mais os transgênicos para aumentar a produtividade, melhorar as condições de cultivo e reduzir os custos de produção”<sup>52</sup>, isto é, predomina um pensamento economicista e distante do olhar da precaução que deveria pautar a atuação desse órgão.

A referência ao grupo de 14 pessoas vem do número de votos necessários para deliberações, inclusive sobre comercialização de OGMs. A Lei 11.105/2005 previa originalmente quórum diferenciado de 2/3 dos votos favoráveis, ou seja, 18 votos, para aprovação comercial. No ano seguinte à aprovação da lei, o presidente Lula

---

bem como sobre a necessidade do licenciamento ambiental; e no seu § 6º. As autorizações e registros de que trata este artigo **estarão vinculados à decisão técnica da CTNBio** correspondente, sendo vedadas exigências técnicas que extrapolem as condições estabelecidas naquela decisão, nos aspectos relacionados à biossegurança.

<sup>51</sup> Vale notar que o modelo instituído pela nova Lei de Biossegurança difere totalmente do processo decisório estabelecido no Brasil para a aprovação de outros produtos e atividades, relacionados à saúde ou ao meio ambiente, que obedecem às divisões de competências estatuídas na Administração Pública Federal. Por exemplo, a introdução de um agrotóxico no país exige que os órgãos federais competentes na área de saúde (a Anvisa), de meio ambiente (o Ibama) e agricultura (o MAPA) emitam autorização.

<sup>52</sup> Declaração de membro da CTNBio à Epoch Times, 19/06/2013. Disponível em: <<http://www.epochtimes.com.br/brasil-e-o-segundo-maior-produtor-de-ogms-do-mundo/>>. Consulta em: 21 set. 2015.

sancionou MP que alterou o quórum para facilitar as liberações comerciais, estabelecendo maioria absoluta (14 votos) para autorização<sup>53</sup>. Este é o número de biotecnólogos que comandam a CTNBio (LEITE, 2007). Ou seja, passou-se a admitir a hipótese de um OGM receber parecer favorável para pesquisa ou comercialização mesmo com o voto contrário de 13 dos membros da Comissão.

Lia Giraldo, médica e pesquisadora titular da Fundação Oswaldo Cruz, na carta em que anunciou seu desligamento da CTNBio deixou registrado<sup>54</sup>:

“(...) Na minha opinião, a Lei n. 11.105 que criou a CTNBio fez um grande equívoco ao retirar dos órgãos reguladores e fiscalizadores os poderes de analisar e decidir sobre os pedidos de interesse comercial relativos aos transgênicos, especialmente sobre as liberações comerciais.

A CTNBio está constituída por pessoas com título de doutorado, maioria especialistas em biotecnologia e interessados diretamente no seu desenvolvimento. Há poucos especialistas em biossegurança capazes de avaliar riscos para a saúde e para o meio ambiente.

Os membros da CTNBio têm mandato temporário e não são vinculados diretamente ao poder público com função específica, não podendo responder a longo prazo por problemas decorrentes da aprovação ou do indeferimento de processos.

O comportamento dos membros é como aquele que rege as comissões de pares para avaliação de mérito científico dos órgãos de fomento à pesquisa ou de pós-graduação ou de conselhos editoriais de revistas acadêmicas. Há um corporativismo em nome de uma ciência unidual. (...)

O que vemos na prática cotidiana da CTNBio são votos preconcebidos e uma série de artimanhas obscurantistas no sentido de considerar as questões de biossegurança como dificuldades ao avanço da biotecnologia.

(...)” (AS-PTA, 2008).

A grande maioria das plantas transgênicas liberadas recebeu votos contrários devidamente fundamentados dos representantes dos ministérios da Saúde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário, além de votos contrários também devidamente fundamentados de pesquisadores representantes da sociedade civil. No caso das instâncias de governo, o sistema vigente é flagrantemente anômalo. Ibama e Anvisa têm que registrar e fiscalizar produtos que no entendimento dos representantes de seus próprios ministérios, por motivos técnicos ou processuais, não deveriam ou não estariam prontos para ser liberados. A título de exemplo cita-se o feijoeiro geneticamente modificado desenvolvido pela Embrapa, cujos

<sup>53</sup> Conforme Medida Provisória n. 237/2006, convertida na Lei n. 11.460/2007.

<sup>54</sup> Carta de 17 de maio de 2005, lida na reunião plenária da CTNBio e consignada na ata de sua 102ª reunião ordinária.

pesquisadores responsáveis informaram que “ainda não foi determinado o motivo pelo qual essas duas estruturas em particular conferiram resistência ao vírus” e que “a estrutura dos transgenes [inseridos no feijão] demanda tempo e deve ser investigada”<sup>55</sup>.

Foi voto vencido na CTNBio o relator que criticou o fato de os estudos com o novo feijoeiro serem baseados em apenas três ratos, número pequeno demais para extrair conclusões estatisticamente válidas (FERNANDES, 2011). Mesmo assim, nesses três animais, todos machos e abatidos antes da idade adulta, identificou-se uma tendência de diminuição do tamanho dos rins e de aumento do peso do fígado<sup>56</sup>. A durabilidade da resistência ao vírus também foi colocada em questão. Os dados da Embrapa mostram que a primeira geração de sementes originadas do feijão modificado apresentou até 36% de plantas suscetíveis ao vírus (EMBRAPA, 2014). Se isso se repetir nas plantações, a vida útil da tecnologia poderá ser abreviada por uma nova cepa de vírus mais resistente.

Em função dessa inversão de hierarquia e avanço de competências entre órgãos, em 2005 foi ajuizada pelo MPF uma ação direta de inconstitucionalidade<sup>57</sup> visando justamente restabelecer o equilíbrio de funções anteriores à lei 11.105/2005. A inconstitucionalidade reside no fato de a lei conceder à CTNBio a prerrogativa de decidir em última e definitiva instância sobre os casos em que os OGMs são potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, quando a Constituição Federal estabelece que essa é uma atribuição comum à União, Estados, Municípios e Distrito Federal. Há também projetos de lei com a mesma finalidade da ADI que tramitam no Congresso Nacional<sup>58</sup>.

A CTNBio goza ainda de poder normativo, criando ou modificando regras ligadas à pesquisa, licenciamento e uso de transgênicos, tais como coexistência, liberação

<sup>55</sup> Processo CTNBio 01200.005161/2010-86.

<sup>56</sup> Parecer do pedido de vistas Feijão Embrapa 5.1- Geneticamente Modificado Resistente ao Mosaico Dourado – Evento Embrapa 5.1 (EMB-PVØ51-1) elaborado por José Maria Gusman, Membro da CTNBio, 15 set. 2011

<sup>57</sup> A ADIn 3.526 recebeu diversos *amici curiae*. Em setembro de 2009 recebeu o parecer favorável da Procuradoria-Geral da República pela procedência da ação. Contudo, pendia de julgamento até o momento da escrita desta dissertação.

<sup>58</sup> Ex.: PL 5.263/2013, de autoria do deputado Nazareno Fonteles (PT/PI), que, entre outras medidas, transfere da CTNBio para o CNBS o poder de deliberar, em última e definitiva instância, sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade de licenciamento ambiental.

comercial e monitoramento pós-comercialização. Por meio de uma resolução normativa editada em 2007 a CTNBio criou regra que “Dispõe sobre as distâncias mínimas entre cultivos comerciais de milho geneticamente modificado e não geneticamente modificado, visando à coexistência entre os sistemas de produção”<sup>59</sup>.

Em entrevista a um jornal de grande circulação, o então vice-presidente da CTNBio afirmou que esta regra é “eficiente para evitar contaminação de sementes transgênicas na produção convencional ou orgânica”<sup>60</sup>. Informou ainda, na mesma entrevista, que “as evidências científicas mostram que não haverá contaminação se forem respeitadas a diferença temporal entre o plantio transgênico e o convencional”. Ocorre que a resolução normativa a que se refere não determina nenhum tipo de diferença temporal entre os plantios dos diferentes tipos de milho, mas tão somente isolamento de 100 metros ou 20 metros mais uma barreira de 10 linhas de milho comum. Por fim, ainda na mesma entrevista, o especialista em melhoramento de plantas disse que “não é possível assegurar pureza total nessas produções”. Já em uma de suas publicações, ele informa que “campos de milho transgênico devem ser isolados de outras variedades convencionais com uma distância de pelo menos 200 m”<sup>61</sup>, quando a regra da CTNBio estabelece pelo menos 100 m. É justamente em função da fragilidade dessa normativa que, como visto anteriormente, a Abrange informou que os produtores e a indústria do milho estão desistindo de manter suas linhas de produtos à base de milho comum dado que será certa a contaminação.

Há estudos sobre polinização indicando que se a maior parte do pólen do milho voa até uma distância de 100 metros da fonte, há ainda uma grande quantidade de pólen que chega a distâncias superiores. No próprio parecer técnico que liberou o uso comercial do milho MON 810, a CTNBio informa que 2% dos grãos de pólen são anotados a 60 metros, 1,1% a 200, e de 0,75 a 0,5% a 500 metros de distância.

---

<sup>59</sup> Resolução Normativa CTNBio n. 04, de 16 de agosto de 2007. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/4687.html>>. Consulta em 03 ago. 2015.

<sup>60</sup> Transgênico ameaça produção orgânica. Folha de S. Paulo, 25/06/2011. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2506201116.htm>>. Consulta em: 23 set. 2015. Para a CTNBio, não dá para ter pureza total. Folha de S. Paulo, 25/06/2011. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2506201115.htm>>. Consulta em: 23 set. 2015.

<sup>61</sup> BORÉM, A; SANTOS, F.R. 2008. Entendendo a biotecnologia. Produção independente. p. 106-107. ISBN: 8560249095. 342 p.

Para avaliar essas porcentagens é preciso ter em mente que uma única planta de milho produz entre 15 a 20 milhões de grãos de pólen.

O Ministério da Agricultura, por sua vez, determina isolamento de 400 metros da fonte de pólen contaminante para os campos de produção de sementes de milho comum<sup>62</sup>. Há outras espécies cuja introdução no meio ambiente impõe riscos de contaminação sobre espécies nativas, parentes silvestres e espécies sexualmente compatíveis, como acontece com o sorgo em relação a diversas espécies de gramíneas e pastagens. Sendo certa a contaminação, pode ficar também inviabilizada a produção orgânica (BRITO, 2009), que de acordo com a lei 10.831/2003 é aquela que entre outros visa, entre outros, à “(...) eliminação do uso de organismos geneticamente modificados”.

Há outra resolução da CTNBio que: “Dispõe sobre normas para liberação comercial de Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados”. Esta foi recentemente modificada no sentido de flexibilizar alguns de seus pontos como, por exemplo, a exigência de estudos com animais alimentados com transgênicos ao longo de duas gerações. A inclusão do apostro “se houver” no artigo que exigia tais estudos deixou o cumprimento do dispositivo a encargo da empresa requerente, que pode simplesmente informar que não dispõe dessas informações e não tem, portanto, o que informar sobre o tema como de fato vem ocorrendo.

Da mesma forma, onde antes pedia-se avaliações de impacto dos transgênicos na saúde humana e animal, bem como no meio ambiente onde se realiza o experimento, estas agora passaram a ser atividade que a CTNBio apenas recomenda ao proponente. Em consequência dessa alteração observa-se que são cada vez mais raras as liberações planejadas que fornecem dados ambientais ou de saúde, limitando-se a maioria a gerar dados de eficiência e eficácia agrônômica que são úteis às empresas, mas de pouca ou nenhuma valia para os tomadores de decisão sobre biossegurança.

Cita-se por fim a resolução normativa que trata do monitoramento pós-liberação comercial de organismos transgênicos, regra que para o doutor Walter Colli, ex-presidente da comissão não deveria existir, apesar de prevista em lei: “Ou não se

---

<sup>62</sup> Cf. Anexo VIII, Instrução Normativa MAPA n. 25, de 16 de dezembro de 2005. “Padrão para produção e comercialização de sementes de milho”.

usa transgênico ou, se usa, faz sem monitoramento”<sup>63</sup>, declarou ele a um jornal de grande circulação.

A primeira versão da regra previa que a empresa que obtivesse autorização para comercializar um OGM deveria produzir relatórios anuais e notificar a CTNBio em quaisquer casos inesperados e a obrigava a apresentar um plano para a realização do monitoramento. A indústria criticou essas regras<sup>64</sup>. O presidente à época promoveu reunião com quem chamou de “nossos usuários” para receber sugestões de mudanças<sup>65</sup>. Em dezembro de 2011 foram aprovadas mudanças flexibilizando a norma. A principal delas tornou facultativo o plano de monitoramento: “A requerente deverá submeter o plano de monitoramento pós-liberação comercial, ou solicitar sua isenção [grifo adicionado], (...) em consonância com a avaliação de risco da CTNBio, bem como com o parecer contido na sua decisão técnica”<sup>66</sup>. Para todos os produtos até hoje liberados, a decisão técnica contém a seguinte sentença: “(...) a atividade não é potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente ou de agravos à saúde humana e animal”<sup>67</sup>. Se esta é a conclusão da CTNBio, é justamente sobre ela que a empresa poderá se apoiar para solicitar dispensa do monitoramento.

A criação dessas facilidades para a indústria pode colocar em questão a independência do órgão, assim como o fato de divulgar em sua página institucional eventos promovidos por associações patrocinadas por multinacionais da biotecnologia e favorecer a participação de seus membros em tais eventos.

O CONSEA se manifestou, por exemplo, em 2005 quando da tramitação do projeto de lei de biossegurança, pela manutenção do caráter consultivo da CTNBio, mantendo a decisão final para órgãos como Ibama e Anvisa. Também defendeu a criação de mecanismos de transparência e participação social nas decisões sobre

---

<sup>63</sup> Transgênicos serão menos monitorados, Folha de São Paulo, 09/12/2009; Empresa fica livre de rastrear efeitos dos transgênicos, Folha de São Paulo, 11/12/2009.

<sup>64</sup> Mudança na regra de monitoramento de transgênicos volta a perder ímpeto, Valor Econômico, 22/03/2010.

<sup>65</sup> Transcrição da 145ª reunião ordinária da CTNBio, 15 de setembro de 2011, linhas 1838 a 1928.

<sup>66</sup> Resolução Normativa Nº 9, de 2 de dezembro de 2011. Dispõe sobre as normas de monitoramento pós-liberação comercial de organismos geneticamente modificados. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/16781.html>>. Consulta em: 03 ago. 2015.

<sup>67</sup> Exemplo: PARECER TÉCNICO CTNBio Nº 1.596/2008 – Liberação Comercial do Milho geneticamente modificado NK 603 Roundup Ready 2 - Processo nº 01200.002293/2004-16

biossegurança e posicionou-se contrariamente à medida provisória que reduziu o número de votos necessários para deliberações pela CTNBio (CONSEA, 2005). Como apontou posteriormente o CONSEA, a lei brasileira de biossegurança vem promovendo a liberação de transgênicos de forma açodada:

“a questão de fundo a ser enfrentada na seara dos processos decisórios sobre biossegurança repousa no excesso de poderes atribuídos à CTNBio e à forma como esta opera alheia a qualquer acompanhamento por parte do próprio governo, em específico do CNBS, e à margem de qualquer sistema de controle social”. (CONSEA, 2014a, p. 51 e p. 55)

Além disso, é fundamental a revisão do próprio modelo decisório, circunscrevendo as atribuições da CTNBio à de órgão consultivo (CONSEA, 2014b).

Em outubro de 2013 reuniram-se em Curitiba, Paraná, representantes de organizações da sociedade civil, movimentos sociais e pesquisadores de todas as regiões do Brasil e de outros países para construir um balanço crítico dos dez anos desde a legalização da soja transgênica no Brasil.

Na carta política divulgada<sup>68</sup>, os participantes reivindicavam:

“alterações substantivas nos procedimentos utilizados para seleção dos membros da CTNBio de forma a incorporar critérios de transparência, isonomia e responsabilização, e que assegurem a inexistência de conflito de interesses.

Recomendamos que os processos decisórios levados a termo na CTNBio assegurem participação ativa e direito de veto às instâncias políticas que defendem interesses difusos e coletivos de toda a sociedade, assim como reivindicamos audiências públicas para novos OGMs, como as plantas tolerantes ao 2,4-D e para avaliação dos resultados dos monitoramentos pós liberação comercial, após 5 anos de acompanhamento.

Também reivindicamos que o CNBS se reúna regularmente, revisando as decisões da CTNBio e emitindo parecer sobre implicações econômicas e sociais dos OGMs liberados e em fase de liberação, consultando as comunidades envolvidas.

Ressaltamos que a CTNBio deve ter seu papel restritivo à instância de consulta e não como instância de deliberação. Entendemos ser necessária a criação de subcomissões encarregadas de avaliações de equidade econômica e socioambiental na CTNBio, destinadas a subsidiar decisões do CNBS e contando com influência equivalente a das subcomissões já estabelecidas (ambiental, vegetal, humana e animal) (...).”

<sup>68</sup> Disponível em: <<http://terradedireitos.org.br/wp-content/uploads/2014/05/relatorio-10-anos-transgenicos-vers%C3%A3o-final-mar%C3%A7o-2014.pdf>>. Consulta em: 23 set. 2015.

#### 4. O CASO DA LIBERAÇÃO COMERCIAL DO MILHO *LIBERTY LINK®*

Uma das atribuições legais da CTNBio é manter-se atualizada sobre os avanços científicos no campo da avaliação de risco dos organismos transgênicos (cf. inciso XV, art. 14)<sup>69</sup>. Em 2007, dois anos após a Lei de Biossegurança ter entrado em

---

<sup>69</sup> Art. 14. Compete à CTNBio:

- I – estabelecer normas para as pesquisas com OGM e derivados de OGM;
- II – estabelecer normas relativamente às atividades e aos projetos relacionados a OGM e seus derivados;
- III – estabelecer, no âmbito de suas competências, critérios de avaliação e monitoramento de risco de OGM e seus derivados;
- IV – proceder à análise da avaliação de risco, caso a caso, relativamente a atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados;
- V – estabelecer os mecanismos de funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança – CIBio, no âmbito de cada instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial que envolvam OGM ou seus derivados;
- VI – estabelecer requisitos relativos à biossegurança para autorização de funcionamento de laboratório, instituição ou empresa que desenvolverá atividades relacionadas a OGM e seus derivados;
- VII – relacionar-se com instituições voltadas para a biossegurança de OGM e seus derivados, em âmbito nacional e internacional;
- VIII – autorizar, cadastrar e acompanhar as atividades de pesquisa com OGM ou derivado de OGM, nos termos da legislação em vigor;
- IX – autorizar a importação de OGM e seus derivados para atividade de pesquisa;
- X – prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao CNBS na formulação da PNB de OGM e seus derivados;
- XI – emitir Certificado de Qualidade em Biossegurança – CQB para o desenvolvimento de atividades com OGM e seus derivados em laboratório, instituição ou empresa e enviar cópia do processo aos órgãos de registro e fiscalização referidos no art. 16 desta Lei;
- XII – emitir decisão técnica, caso a caso, sobre a biossegurança de OGM e seus derivados no âmbito das atividades de pesquisa e de uso comercial de OGM e seus derivados, inclusive a classificação quanto ao grau de risco e nível de biossegurança exigido, bem como medidas de segurança exigidas e restrições ao uso;
- XIII – definir o nível de biossegurança a ser aplicado ao OGM e seus usos, e os respectivos procedimentos e medidas de segurança quanto ao seu uso, conforme as normas estabelecidas na regulamentação desta Lei, bem como quanto aos seus derivados;
- XIV – classificar os OGM segundo a classe de risco, observados os critérios estabelecidos no regulamento desta Lei;
- XV – acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico-científico na biossegurança de OGM e seus derivados** [grifo adicionado];
- XVI – emitir resoluções, de natureza normativa, sobre as matérias de sua competência;
- XVII – apoiar tecnicamente os órgãos competentes no processo de prevenção e investigação de acidentes e de enfermidades, verificados no curso dos projetos e das atividades com técnicas de ADN/ARN recombinante;
- XVIII – apoiar tecnicamente os órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, no exercício de suas atividades relacionadas a OGM e seus derivados;
- XIX – divulgar no Diário Oficial da União, previamente à análise, os extratos dos pleitos e, posteriormente, dos pareceres dos processos que lhe forem submetidos, bem como dar ampla publicidade no Sistema de Informações em Biossegurança – SIB a sua agenda, processos em trâmite, relatórios anuais, atas das reuniões e demais informações sobre suas atividades, excluídas as informações sigilosas, de interesse comercial, apontadas pelo proponente e assim consideradas pela CTNBio;

vigor, encabeçava a pauta da Comissão um pedido da empresa Bayer para a liberação comercial de sua variedade de milho transgênico, Liberty Link, resistente ao herbicida à base de glufosinato de amônio, também fabricado pela Bayer. Na verdade, esse pedido já tramitava na CTNBio desde muito antes da nova lei que a reestruturou em 2005.

As informações apresentadas a seguir foram extraídas do dossiê<sup>70</sup> que a Bayer apresentou à CTNBio e têm como objetivo ilustrar, a partir de um caso concreto e nacional, a ausência de rigor com que questões de tamanha relevância são decididas, mesmo diante de literatura científica que poderia justificar a não-liberação da variedade.

Mais do que apresentar alguma grande revelação, os trechos abaixo e a análise feita a seguir mostram como se expressa no Brasil o padrão global imposto pelo *status quo* científico, em que as informações apresentadas pelas empresas são tidas como suficientes para demonstrar a segurança do produto enquanto todas as demais críticas, objeções e evidências científicas que apontem em direção contrária à do complexo genético-industrial são desconsideradas.

Já em 1999, alguns membros da CTNBio haviam se posicionado sobre o pedido da Bayer. O doutor Manoel Xavier dos Santos, da Embrapa Milho e Sorgo, contestou as informações apresentadas pela empresa. O pesquisador estranhou “o fato de que o evento e transformação T 25 no milho tenha sido avaliado em diversos locais e em países de clima temperado, enquanto no Brasil sua avaliação ficou restrita a poucos ambientes/anos”.

A fragilidade das informações apresentadas pela Bayer e, sobretudo, sua inadequação ao mandato da CTNBio – de avaliar a biossegurança de organismos

---

XX – identificar atividades e produtos decorrentes do uso de OGM e seus derivados potencialmente causadores de degradação do meio ambiente ou que possam causar riscos à saúde humana;

XXI – reavaliar suas decisões técnicas por solicitação de seus membros ou por recurso dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, fundamentado em fatos ou conhecimentos científicos novos, que sejam relevantes quanto à biossegurança do OGM ou derivado, na forma desta Lei e seu regulamento;

XXII – propor a realização de pesquisas e estudos científicos no campo da biossegurança de OGM e seus derivados;

XXIII – apresentar proposta de regimento interno ao Ministro da Ciência e Tecnologia.

<sup>70</sup> Pedido de liberação comercial da Bayer CropScience para o milho transgênico Liberty Link® resistente ao herbicida glufosinato de amônio – processo 01200.005154/98-36, Hoechst Shering Agrevo do Brasil Ltda.

transgênicos –, também transparece no voto de um eminente geneticista chamado pela Comissão como consultor *ad hoc* para o caso. Conclui o professor que: “Muito embora não relacionado à biossegurança (grifo nosso), as avaliações de campo mostraram a perfeita equivalência do milho Liberty Link em comparação com o não-transgênico”.

Curiosamente, embora afirme que não há informações sobre a biossegurança do produto, o professor assinou favoravelmente à liberação do milho para uso comercial. Se fosse uma comissão técnica de biossegurança, a CTNBio não poderia ter aceito um parecer cuja conclusão afirma explicitamente não estar baseada em aspectos de biossegurança. Por sua vez, o doutor Paulo Cavalcanti Gomes Ferreira, também em 1999, condicionou a liberação da variedade “à condução de um estudo de fluxo gênico do transgene, a ser conduzido pela empresa em diversos ambientes brasileiros, e monitorado pela CTNBio”. Esses estudos, no entanto, nunca foram feitos.

Ainda cabe lembrar o questionamento feito em 1999 pelo doutor Manoel Xavier dos Santos: “Um grande questionamento para a CTNBio é o rigor que deve ser exigido para as empresas na realização de testes com transgênicos no Brasil. Validar os testes efetuados na Europa e Estados Unidos para condições de clima tropical não deve se constituir em uma rotina para um tema de tão elevada importância, pois, envolve muitos riscos (fluxo gênico, segurança ambiental, saúde e segurança alimentar). Se este rigor não existe, as normas devem ser revisadas”.

Quando questionada sobre as bases científicas que poderiam respaldar uma decisão favorável à liberação desta variedade transgênica, a CTNBio aponta para mais de duas dúzias de experimentos a campo realizados com a variedade. Não há dúvida de que uma quantidade dessas de experimentos bem desenhados e conduzidos poderia gerar uma série de informações importantes sobre a interação ecológica do produto com o ambiente onde foi testado. Porém, quando olhados de perto, verifica-se que a maior parte desses campos experimentais não tinha como objetivo avaliar a biossegurança do produto.

Os experimentos foram de curta duração e tinham, em geral, dois principais objetivos: avaliar a seletividade da planta ao herbicida (um aspecto agrônomo e

não ambiental) e divulgar a tecnologia a produtores e técnicos da região. Ora, qual o rigor científico de uma comissão técnica que aprova grande quantidade de experimentos voltados para a avaliação de eficácia agrônômica – sem exigir dos proponentes experimentos para análise de biossegurança – e ainda aprova experimentos cujo objetivo é propagandístico, por exemplo<sup>71</sup>?

No caso da soja transgênica, a CTNBio aprovou campos experimentais desproporcionalmente grandes, de até 110 ha, que são apontados como provável fonte das sementes plantadas clandestinamente no país antes da liberação da variedade (MARINHO & MINAYO-GOMEZ, 2004). Estes fatos evidenciam que as decisões de liberação dos transgênicos são mais políticas do que técnicas. E, apesar de juridicamente definida como instância técnica, a imagem que tem prevalecido é de que a CTNBio é a instância cuja missão é liberar o uso de transgênicos. Se não o fizer, não estará funcionando<sup>72</sup>.

A análise acima faz parte de um texto mais amplo que foi preparado e apresentado pela AS-PTA na audiência pública sobre milho transgênico, realizada pela CTNBio em 20 de março de 2007<sup>73</sup>. O texto foi protocolado aos cuidados do ministro da Ciência e Tecnologia, na CTNBio, e entregue publicamente a seu secretário-executivo durante a audiência pública. Nenhuma das questões levantadas foi respondida, nem durante nem nas duas reuniões realizadas após a audiência.

Também não se tem notícia se, apesar dos pedidos, o documento foi distribuído aos integrantes da Comissão. A única resposta obtida, tanto da CTNBio como do MCT, foi de que “os documentos acostados constam nos arquivos da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e estão disponíveis aos interessados”<sup>74</sup>. Poucos dias

---

<sup>71</sup> Cita-se, por exemplo, o processo 01200.000112/1999-90 da empresa Bayer, cuja finalidade foi a “Instalação de 1 campo de demonstração no local do evento AGRISHOW, que é uma reconhecida feira de tecnologia agrícola e acontece anualmente na cidade de Ribeirão Preto – SP. Agricultores e outras pessoas da sociedade em geral que visitam a feira poderão (sic) [observar] a performance do herbicida LIBERTY” [aplicado sobre o milho transgênico Liberty Link].

<sup>72</sup> Indagado pelo O Estado de S. Paulo se “O governo não deve dizer mais claramente a política que quer para transgênicos?”, o ministro da C&T Sérgio Rezende afirmou que “Isso já foi feito quando o presidente Lula sancionou a mudança de [diminuir o] quorum da CTNBio”. Na mesma entrevista, o ministro minimiza a questão do risco e, por consequência o próprio papel da CTNBio, dizendo que “com o tempo e com o maior fluxo de informações, todos compreenderão que transgênicos não são uma ameaça” (OESP, 19/04/2007).

<sup>73</sup> Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/comentarios-ao-pedido-de-liberacao-comercial-do-milho-transgenico-liberty-link/>>. Consulta em 21 set. 2015.

<sup>74</sup> Ofício nº 241 MCT expedido em 24 de abril de 2007 pelo Gabinete do Ministro de Ciência e Tecnologia; Comunicação eletrônica com o secretário-executivo da CTNBio em 02 abr. 2007.

após a audiência pública, onde essas e outras questões foram apresentadas, o presidente da CTNBio declarou que a decisão de liberar o milho da Bayer “já está muito cristalizada” (ZANATTA, 2007).

No dia 16 de maio de 2007 a CTNBio aprovou por 17 votos a 5 a liberação comercial do milho Liberty Link. Esse caso ilustra com precisão a inversão da semântica presente neste debate e descrita pelo jornalista Washington Novaes, na qual “obscurantistas” são os que pedem estudos científicos enquanto os chamados donos de uma “postura científica” são aqueles que se opõem a esses estudos (NOVAES, 2004).

## **5. DOIS LADOS DA CIÊNCIA**

### **5.1 Detratores da ciência**

Um dos argumentos mais utilizados pelos promotores dos transgênicos diz que, até agora, não foram publicados estudos comprovando impactos negativos decorrentes do uso dessa tecnologia. Também se repete à exaustão que esses produtos são consumidos há mais dez anos nos Estados Unidos sem registro de problemas. Contudo, poucos estudos independentes de biossegurança haviam sido feitos nesse período (DOMINGO, 2007).

Os transgênicos autorizados nos Estados Unidos não são rotulados, o que impede o monitoramento pós-introdução no mercado. Assim, não há como se afirmar que não exista impacto negativo porque isso simplesmente não está sendo investigado.

Outro ponto a ser destacado é que se o consumo de soja transgênica, por exemplo, estiver provocando alergias alimentares semelhantes a alguma já existente, como não há controle do consumo, estas não poderão ser associadas à sua fonte causadora original. Seria necessário que o consumo de uma planta transgênica causasse impacto diferente de qualquer outro conhecido e, especialmente, um impacto imediato e severo para que eventualmente pudesse ser estabelecida a relação causa e efeito.

A falta de acesso a sementes de variedades transgênicas antes de seu ingresso no mercado, bem como às suas linhagens geneticamente idênticas só que sem o transgene, fundamentais para qualquer análise comparativa, dificulta a realização de pesquisas. Em ambos os casos o pesquisador depende da boa vontade da empresa e dos termos contratuais por ela propostos.

Como se não bastasse, as poucas pesquisas independentes realizadas até hoje que comprovaram impactos negativos dos transgênicos à saúde ou ao meio ambiente geraram demissões e retratações nunca antes vistas. A seguir serão descritos resumidamente dois casos emblemáticos de perseguição política aos cientistas que através de seus estudos levantaram evidências capazes de abalar o *status quo* da ciência corporativa que promove os transgênicos.

### 5.1.1 Arpad Pusztai<sup>75</sup>

Em meados dos anos 1990, o Dr. Arpad Pusztai teve seu projeto de pesquisa sobre avaliação de riscos de organismos transgênicos selecionado entre 28 outras propostas pelo Scottish Office Agriculture, Environment and Fisheries Department – SOAEFD.

Pusztai verificou que os ratos alimentados com a batata geneticamente modificada apresentaram crescimento retardado e alterações no desenvolvimento de órgãos internos e do sistema imunológico.

Ao apresentar esses resultados e as hipóteses que estavam sendo levantadas para interpretá-los em uma entrevista de 2,5 minutos à TV Escocesa, Pusztai foi elogiado pelo diretor do Instituto Rowett, onde estavam sendo conduzidos os ensaios. O Instituto também publicou dois comunicados de imprensa ressaltando a pesquisa e a sua importância estratégica para os consumidores da União Europeia.

---

<sup>75</sup> Com informações de: GM Potato Controversy - A case with disturbing implications for present day science, By Dr. Arpad J. Pusztai. FoodConsumer.Org, Mar 28 2007. Para uma descrição e análise detalhadas deste caso, consulte Rowell, A. Don't Worry – it's safe to eat. Great Britain: EarthScan, 2003.

No entanto, logo em seguida chegou ao Instituto um recado do governo informando que aqueles resultados iam de encontro à sua política pró-transgênicos, com ordem de suprimi-los e calar seu autor. Pusztai foi suspenso, teve seu trabalho e todos os seus dados confiscados e sua correspondência eletrônica interceptada.

A Royal Society não publicou a pesquisa, apenas um artigo criticando-a. Para Pusztai, este artigo é apenas um apanhado de opiniões, já que a instituição não realiza ensaios com batata transgênica. Em ciência, conclui Pusztai, opiniões que não são comprovadas experimentalmente nem publicadas em periódicos cujos artigos passam pela revisão dos pares não têm validade científica, venham elas de quem vierem.

A pesquisa de Pusztai acabou sendo publicada na Revista Lancet, uma das principais publicações científicas da área médica no Reino Unido, após ser revisada por seis consultores, ao invés de dois, como é de praxe. Em uma frase, Pusztai resume a situação dizendo que “infelizmente, ética tem prioridade baixa na ciência hoje em dia”.

Para ele, comitês científicos poderosos como o *Nuffield Council on Bioethics* na maioria das vezes tomam o lado do *establishment*, independente do mérito do caso. Ademais, boa parte das decisões importantes é tomada pelas pessoas erradas, muitas das quais direta ou indiretamente recebem fundos da indústria e/ou de setores científicos aliados.

### 5.1.2 Ignácio Chapela e David Quist<sup>76</sup>

Em novembro de 2001, dois geneticistas da Universidade de Berkley, Califórnia, publicaram na revista *Nature* dados confirmando a contaminação de variedades nativas de milho em regiões remotas do México por variedades transgênicas. Após a publicação, os dois foram expostos a violentas críticas e intimidação, como no caso do doutor Arpad Pusztai. Boa parte dos ataques sofridos por Ignácio Chapela e David Quist partiu de seu próprio departamento na Universidade, que recebe apoio da Monsanto.

---

<sup>76</sup> A partir de HO, 2003.

Com toda a repercussão resultante dos dados sobre a contaminação do milho no México, a *Nature* fez retratações ao artigo. O movimento foi sem precedentes na história da revista. Posteriormente, as descobertas de Chapela e Quist foram confirmadas pelo governo mexicano (CCA, 2004). Apesar disso, a *Nature* não publicou este último estudo.

Entre as várias lições e análises que podem ser feitas desses casos, fica evidente seu “efeito pedagógico”, que seguramente serve para desestimular outros cientistas a fazerem pesquisas sobre impactos dos transgênicos ou até mesmo a se pronunciarem criticamente.

Outro aspecto diz respeito à dissimulação daqueles que afirmam estar defendendo a ciência ao pedirem a liberação dos transgênicos e que qualificam como ideológica qualquer crítica ou oposição a estes produtos. Quando, de fato, são os movimentos contrários aos transgênicos (que existem no Brasil e em todos os países onde se tenta introduzi-los) que sempre reclamaram da necessidade de mais estudos independentes. Portanto, são as empresas multinacionais que atuam de forma obscurantista e como verdadeiros detratores da ciência.

### 5.1.3 Andrés Carrasco

O embriologista Andrés Carrasco e seus colaboradores na Universidade de Buenos Aires (UBA) estudaram o efeito do glifosato em embriões de anfíbios e frangos. Os resultados foram publicados em 2010<sup>77</sup> mostrando que o agrotóxico, em concentração até 500 vezes menor do que a utilizada na agricultura, ocasiona efeitos teratogênicos e deformações em vertebrados. A pesquisa confirmou resultados de estudos publicados anteriormente (AS-PTA, 2009, 2011, 2012a).

Foram utilizados embriões anfíbios, um modelo tradicional de estudo, ideal para determinar concentrações que podem alterar mecanismos fisiológicos que produzam prejuízo celular e/ou transtornos durante o desenvolvimento. E devido à

---

<sup>77</sup> CARRASCO *et al.* Glyphosate-Based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid Signaling. **Chem. Res. Toxicol.** 2010, 23 (10), p. 1586–1595.  
DOI: 10.1021/tx1001749

conservação dos mecanismos que regulam o desenvolvimento embrionário dos vertebrados, os resultados são totalmente comparáveis com o que aconteceria com o desenvolvimento do embrião humano (ARANDA, 2009a).

A equipe de pesquisadores disse que as diluições recomendadas para a fumigação pela indústria agroquímica oscilam entre 1% e 2% da solução comercial. Mas no campo as ervas daninhas a serem eliminadas criaram resistências ao agrotóxico, razão pela qual os produtores de soja utilizam concentrações maiores. O estudo afirma que na prática as diluições variam entre 10% e 30%.

Carrasco conclui que as anomalias mostradas por sua pesquisa sugerem a necessidade de assumir uma relação causal direta com a variedade de observações clínicas conhecidas, tanto oncológicas como de deformações reportadas na casuística popular ou médica. “Pequenas variações de ácido retinoico produzem malformações. Nosso trabalho é a primeira evidência de que as malformações produzidas pelo glifosato estão associadas com o ácido retinoico” (ARANDA, 2010).

Sua conclusão foi destacada pela *Chemical Research Toxicology*, que assinalou um feito inédito, de particular interesse para o meio científico, que foi vincular malformações à influência do glifosato sobre o aumento do ácido retinoico (derivado da vitamina A, presente em todos os vertebrados e essencial para a regulação correta dos genes envolvidos na vida embrionária).

Antes da publicação, em abril de 2009, Carrasco, que na ocasião era chefe do Laboratório de Embriologia Molecular da UBA, tornou público os dados de suas pesquisas e a partir de então começou a ser alvo de perseguições. Em agosto de 2010, ele e sua equipe foram agredidos e hostilizados ao visitarem La Leonesa, na província do Chaco, Argentina, região produtora de soja onde participariam de evento para apresentar os dados do estudo. Os produtores alegavam que o estudo ainda não havia sido publicado e que, portanto, carecia de valor científico.

Após o início de sua palestra, em La Leonesa, um grupo de funcionários municipais e arroteiros liderados pelo chefe da administração local, José Carbajal, e pela deputada Elda Insaurralde, insultaram, ameaçaram e agrediram parte da comitiva que o acompanhava. A palestra foi suspensa e houve necessidade de intervenção policial (ARANDA, 2011a).

A comitiva era formada, entre outros, pelo ex-Subsecretário de Direitos Humanos do estado Marcelo Salgado e pelo deputado Carlos Martínez, ambos agredidos, e pelo jornalista Brian Pellegrini, que teve sua câmera intencionalmente quebrada. Carrasco e seu colega pesquisador Raúl Lucero se refugiaram em um carro por mais de duas horas sob ameaça de linchamento (CHACO DIA POR DIA, s/d).

Antes das agressões físicas o pesquisador argentino já vinha sofrendo outras formas de ataque que visavam desqualificar sua pesquisa e a ele próprio (ARANDA, 2009a). O mais notório foi o veto à sua palestra prevista para a Feira do Livro 2010, na Argentina, organizada pelo CONICET (Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas), do qual Carrasco era membro.

O caso repercutiu no Brasil, tendo um membro da CTNBio defendido o espancamento de Andrés Carrasco. Em comentário enviado ao portal Ecoagência<sup>78</sup>, Paulo Andrade, representante do Ministério das Relações Exteriores na Comissão, após desqualificar tecnicamente o trabalho do pesquisador, afirmou que

“(...) o Prof. Carrasco foi fazer sua palestra aos moradores de uma região onde se planta grãos extensivamente, com o emprego de herbicidas (não apenas o glifosato, mas muitos outros, muito mais perigosos), mas não foi sozinho ou na companhia de outros cientistas: foi acompanhado de políticos (deputados e vereadores) que se opõem à tecnologia por razões bem menos claras do que a sua. Erro gravíssimo. Foi espancado, e talvez tenha merecido, não pelas suas posições científicas, mas por ter juntado política partidária e ciência, dois líquidos imiscíveis”.

Avanços importantes se passaram na Argentina depois da divulgação dos estudos. A justiça de Santa Fé proibiu a utilização do glifosato nas proximidades de zonas urbanas. Outro passo importante foi a publicação de um informe oficial do governo estadual do Chaco (estado vizinho a Santa Fé, no norte do país) confirmando a relação entre agrotóxicos e aumento de doenças na região: em uma década, triplicaram os casos de câncer em crianças e quadruplicaram os nascimentos de bebês com malformações (ARANDA, 2011b).

Em março de 2015 a *International Agency for Research on Cancer*, órgão ligado à Organização Mundial da Saúde, divulgou documento incluindo o glifosato entre os

---

<sup>78</sup> ECOAGÊNCIA. Professor Carrasco é agredido na Argentina. 15/08/2010. Disponível em: <<http://www.ecoagencia.com.br/?open=noticias&id=VZISXRFWwJIUspFTTxmWaN2aKVVVB1TP>>. Consulta em: 23 set. 2015.

agrotóxicos classificados como prováveis carcinogênicos para humanos (IARC, 2015).

#### 5.1.4 Gilles-Eric Séralini

A equipe do pesquisador francês Gilles-Eric Séralini tem se dedicado nos últimos anos a estudar os potenciais efeitos adversos à saúde decorrentes do consumo de produtos transgênicos e dos agrotóxicos associados.

Em setembro de 2012, esses pesquisadores publicaram seus dados mostrando que ratos alimentados com o milho NK 603 da Monsanto, com e sem o herbicida glifosato, apresentaram mortalidade mais alta e frequente, sendo que as fêmeas desenvolveram numerosos e significantes tumores mamários, além de problemas hipofisários e renais. Os machos morreram, em sua maioria, de graves deficiências crônicas hepato-renais (SÉRALINI *et al.*, 2012; AS-PTA, 2012b).

Este foi tido no meio como o primeiro estudo a avaliar efeitos crônicos do consumo de transgênicos. Os ratos foram alimentados ao longo de todo o seu ciclo de vida. Os principais efeitos apontados pelos pesquisadores só começaram ser notados 120 dias após o início dos tratamentos. Este período é superior ao prazo dos estudos que exigem os órgãos reguladores no Brasil e no mundo. A pesquisa acendeu acirrado debate, sobretudo por tratar-se de uma variedade de milho já autorizada para plantio e que era consumida em vários países.

No Brasil, a aprovação do milho NK 603 deu-se em 2008. Após avaliação dos dados apresentados pela empresa, a CTNBio concluiu que:

Há evidências científicas sólidas de que o milho NK 603 não apresenta efeitos adversos à saúde humana e animal (...). “Em função dos dados detalhados apresentados pela empresa solicitante, dos resultados obtidos em ensaios de controle e segurança do OGM em questão, dos elementos creditados aos autores de trabalhos científicos citados e da inexistência de fatos contrários à segurança nutricional, toxicológica e alergênica, por mais que tenham sido investigados, somos favoráveis à liberação do milho NK603 para o consumo na cadeia alimentícia de humanos e animais. (...) o milho **NK603 é tão seguro quanto** às versões convencionais. (...) a transformação genética “não modificou a **composição nem o valor nutricional**. (...) há evidências científicas sólidas de que o milho NK 603 **não apresenta efeitos adversos** à saúde humana e animal. (...) o **valor nutricional** do grão derivado do OGM

referido tem potencial de ser, na realidade, **superior ao do grão tradicional** (grifos adicionados). (CTNBio, 2008)

Em 2009, essa mesma equipe publicara artigo com resultados da reavaliação dos dados sobre a segurança de três variedades de milho transgênicos que as empresas apresentaram a órgãos reguladores. Como conclusão, mostraram que os dados disponíveis indicavam claros sinais de toxicidade sobre os animais avaliados e que os efeitos colaterais identificados variavam em função do sexo e da dose ingerida, concentrando-se sobre fígado e rim (DE VENDÔMOIS *et al.*, 2009).

Séralini e seus colegas foram também alvo de ataques de toda sorte, inclusive de uma campanha de difamação. As críticas foram engrossadas pelo fato de a equipe ter divulgado para a imprensa fotos dos ratos deformados pelos tumores causados pelo consumo do milho geneticamente modificado e um vídeo relatando o processo da pesquisa e suas principais conclusões<sup>79</sup>. Com a forte repercussão gerada pela pesquisa<sup>80</sup>, a Elsevier, editora responsável pela *Food and Chemical Toxicology* (FCT), num movimento inesperado, retirou a publicação alegando que o estudo não era conclusivo (PRNEWSWIRE, 2013).

Um dos pontos que os críticos da pesquisa mais atacaram foi a linhagem dos ratos escolhida para o estudo (AS-PTA, 2013a). Segundo eles, a linhagem seria mais susceptível ao desenvolvimento de tumores. Os ratos Sprague Dawley foram os mesmos que a própria empresa detentora do NK 603 utilizou em seus estudos. Os dados avaliados e aceitos pela CTNBio quando da liberação comercial deste milho foram produzidos a partir de ensaios com essa mesma linhagem de animais<sup>81</sup>.

Diante disso, 15 de seus integrantes e ex-integrantes demandaram da Comissão uma revisão da decisão que autorizou o uso do NK 603. O órgão votou e recusou o pedido, apoiando-se no conceito do “histórico de uso seguro” (AS-PTA, 2013b). A CTNBio recusou o pedido de reavaliação e publicou documento reafirmando sua posição (CTNBio, 2013; O GLOBO, 2013).

---

<sup>79</sup> Séralini GM maize and Roundup study video. Cf. <<http://www.gmoseralini.org/portfolio-items/seralini-roundup-and-gm-maize-study-video/>>. Consulta em 23 set. 2015.

<sup>80</sup> Diversas cartas ao editor da revista foram publicadas, bem como as respostas dos autores. Cf. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>>. Consulta em: 23 set. 2015.

<sup>81</sup> Cf. Processo CTNBio n. 012 00.002293/2004-16, p. 200 e 205.

Ainda que a seleção da linhagem de animais a ser empregado nos estudos seja objeto válido de debate, é necessário destacar que o estudo de Séralini e colaboradores não foi o primeiro do gênero a ser publicado na FCT embora tenha sido o único a ser retirado<sup>82</sup>.

Essa história teve, ao menos até agora, dois principais desfechos. O primeiro foi uma mudança no corpo do conselho editorial da FCT, que na esteira desse episódio criou a função de editor associado para biotecnologia, cujo assento passou a ser ocupado por um ex-funcionário da empresa que desenvolveu o milho NK 603 (ROBINSON; LATHAM, 2013). O segundo resultado foi a republicação do artigo em outro periódico da área<sup>83</sup>, fato que reafirma a validade científica das conclusões do estudo (AS-PTA, 2014).

Além disso, em meio à polêmica, a *European Food Safety Authority* (EFSA) anunciou um protocolo para pesquisas de longo prazo sobre a toxicidade de OGMs (EFSA, 2013) e a Comissão Europeia lançou um edital investindo três milhões de euros em pesquisas sobre efeitos carcinogênicos do milho NK 603<sup>84</sup>.

Os quatro casos relatados nesta seção indicam, conforme aponta Amaral (2013), que “Por trás da aparente objetividade da literatura científica, esconde-se um universo repleto de aleatoriedade, fontes de viés e conflitos de interesse” (AMARAL, 2013). É nesse universo que operam os detratores da ciência.

---

<sup>82</sup> São exemplos de estudos de toxicidade usando ratos Sprague Dawley publicados na FCT e que não foram retirados: GÁMEZ *et al.*, (2007) Long-term carcinogenicity of D-003, a mixture of high molecular weight acid from sugarcane wax, in Sprague Dawley rats: a 24 month study. *Food Chem. Toxicol.* V. 45, issue 12, p. 2352-2358; HAMMOND *et al.*, (2006) Results of a 90-day feed safety assurance study with rats fed grain from corn rootworm-protected corn. *Food Chem. Toxicol.* V. 44, issue 2, p. 147-160; HAMMOND *et al.*, (2004). Results of a 13 week safety assurance study with rats fed grain from glyphosate tolerant corn. *Food Chem. Toxicol.* V. 42, issue 6, p. 1003-1014. Estes dois últimos têm como autores funcionários da empresa Monsanto.

<sup>83</sup> SÉRALINI *et al.*, (2014) Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe*, 26:14 doi:10.1186/s12302-014-0014-5. Disponível em: <<http://www.enveurope.com/content/26/1/14>>. Consulta em: 23 set. 2015.

<sup>84</sup> European Commission, 28 jun. 2013. **FP7-KBBE-2013-Feedtrials** Cf. <[http://ec.europa.eu/research/participants/portal/page/call\\_FP7;efp7\\_SESSION\\_ID=rHP0RJ1dsC5yN1gM1mf13DVdtkjjZq03pnS582J3LSvtbRTLCPqk!259407533?callIdentifier=FP7-KBBE-2013-FEEDTRIALS&specificProgram=COOPERATION#wlp\\_call\\_FP7](http://ec.europa.eu/research/participants/portal/page/call_FP7;efp7_SESSION_ID=rHP0RJ1dsC5yN1gM1mf13DVdtkjjZq03pnS582J3LSvtbRTLCPqk!259407533?callIdentifier=FP7-KBBE-2013-FEEDTRIALS&specificProgram=COOPERATION#wlp_call_FP7)>. Consulta em: 03 jul. 2013.

## 5.2 Novos atores

Na disputa pela abertura de mercado para os alimentos transgênicos, o que vemos são as empresas praticamente saírem da cena política e a atividade de promoção desses produtos passar a ser feita por entidades de cunho técnico-científico e financiadas pela própria indústria de biotecnologia<sup>85</sup>. Assim, procura-se legitimar o discurso de que os transgênicos estão diretamente associados à promoção da ciência, e que esta é a favor da tecnologia.

O principal papel dessa frente científica que se forma em favor dos transgênicos é o de minimizar a questão dos riscos associados ao uso e consumo dos produtos geneticamente modificados. Para isso defendem a tese de que a técnica é precisa e segura, e de que os alimentos gerados são equivalentes aos não-transgênicos e já foram exaustivamente testados.

Esses grupos desfrutam de amplo acesso à imprensa onde usam do discurso de autoridade para reproduzir a mensagem de que os transgênicos, já no mercado ou em vias de, são seguros para a saúde humana e para o meio ambiente.

Como revés dessa mesma moeda, as evidências concretas de impactos dos transgênicos ou de promessas não-concretizadas são contra argumentadas com dados econômicos que esses grupos produzem e divulgam apontando vantagens decorrentes da adoção dos transgênicos. Para entidades científicas deveria soar estranho responder questões de natureza técnica com argumentos econômicos, que procuram relevar o princípio da precaução diante de volumosas cifras.

---

<sup>85</sup> No Brasil citamos a ANBIO – Associação Nacional de Biossegurança (Cf. <<http://www.anbio.org.br/english/book.htm>>. Consulta em: 07 mai. 2007) e o CIB – Conselho de informações sobre Biotecnologia (Cf. <http://www.cib.org.br/associado.php>>. Consulta em: 06 mai. 2007). No exterior destaca-se o ISAAA – International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (Cf. <<http://www.isaaa.org/inbrief/donors/default.html>>. Consulta em: 06 mai. 2007) que produz relatórios anuais com discurso de que os transgênicos estão diretamente associados à promoção da ciência, e que esta é a favor da tecnologia.

## 6. TECNOLOGIA INVASIVA

“Não quero pagar por aquilo que não plantei”.

*Vilma Ferronato, agricultora de Medianeira – PR, que na safra de 2006/07 teve um terço de sua soja orgânica contaminada por transgênicos.*

Para forçar a aceitação desses produtos – que não visam resolver questões centrais da agricultura, tendo sua necessidade questionada (NODARI e GUERRA, 2000) e que não foram testados e nem rotulados –, a disseminação ilegal de transgênicos e a contaminação genética estão no centro da estratégia da indústria da biotecnologia para tornar a sua presença um fato consumado.

Usando-se desses recursos, querem fazer valer a opinião e convencer governos de que a única saída está no manejo da contaminação através da criação de regras de coexistência. No caso Europeu, o debate ganhou o rumo de níveis aceitáveis de contaminação, fato que não deixa de ser um reconhecimento de que a contaminação irá inevitavelmente ocorrer. A opção pela coexistência levará ao estabelecimento de um nicho de mercado de produtos caros e livres de transgênicos e o resto todo da cadeia de abastecimento com um certo nível de presença de transgênicos (GRAIN , 2004).

Um dos argumentos usados atualmente a favor da liberação dos transgênicos sustenta que os produtores devem ter o direito de escolher que tipo de sementes desejam plantar. Ocorre que, com a impossibilidade de se conter a contaminação genética, a pergunta a ser feita é o inverso desta: como garantir o direito de o produtor que não quer usar sementes transgênicas não ter suas sementes e lavouras contaminadas? O produtor de transgênicos não tem nenhuma obrigação de tomar medidas para evitar a dispersão de pólen e sementes. Fica então a pergunta: quem deverá assumir os custos de sistemas de monitoramento e as medidas técnicas e organizacionais para a coexistência? (JANK *et al.*, 2006).

Como a adoção dessas medidas representa custos adicionais, o que vem acontecendo é que os agricultores ecológicos e ou convencionais vêm perdendo duplamente. Primeiro porque correm o risco de ter suas lavouras contaminadas e

receberem menores preços por elas. Segundo porque acabam tendo que assumir o ônus de criar barreiras em suas propriedades, mudar práticas culturais e/ou alterar a época de plantio ou colheita para tentar evitar ou minimizar a contaminação (FERNANDES, 2009b).

Em 2004, um estudo da *Union of Concerned Scientists* mostrou que sementes convencionais de milho, soja e canola comercializadas nos Estados Unidos estão contaminadas por DNA derivado de plantas transgênicas. Foram testadas 18 variedades de sementes comerciais, seis para cada um dos cultivos, em dois laboratórios diferentes. Três variedades de milho, três de soja e cinco de canola apresentaram contaminação com DNA de plantas transgênicas (UCS, 2004).

Na Universidade de Manitoba, Canadá, pesquisadores testaram 33 amostras de sementes convencionais de canola e constataram que 32 delas estavam contaminadas por transgênicos (BURCHER, 2007). No Paraná, estado que se destaca pelas tentativas de implantar políticas de proibição aos transgênicos (desde 2003), a Secretaria do Estado de Agricultura, em ações fiscalizatórias, detectou a contaminação de sementes convencionais por transgênicas. “O grau de contaminação assumiu proporções preocupantes, atingindo 9% de contaminação”<sup>86</sup>. Convém ressaltar que a soja é planta que se autofecunda (portanto não dispersa pólen à distância) e que o governo estadual foi à época o que mais investiu na fiscalização de lavouras e no controle de plantios ilegais.

Um estudo feito no Cerrado mostrou que após 6,5 metros já não há mais dispersão de pólen de soja transgênica para variedades não-modificadas (ABUD *et al.*, 2003). Apesar disso, o caso do Paraná torna evidente que qualquer tentativa de se estabelecer mecanismos de coexistência não pode ser baseada exclusivamente na biologia reprodutiva da espécie em questão.

No caso do milho transgênico a situação será ainda mais grave e irreversível, considerando que o Brasil é centro de diversificação da espécie. Altieri destaca que um dos principais argumentos contra o conceito da coexistência reside no fato de o movimento dos transgenes ir além do seu destino planejado. E alerta que não há garantia de que as espécies silvestres (como o algodoeiro no Brasil) estejam

---

<sup>86</sup> Inquérito civil público nº01/2007 cujo objeto é a “investigação de irregularidades no comércio e distribuição de sementes de soja no Estado do Paraná”.

protegidas da contaminação por transgênicos, considerando-se a pressão da indústria, a ausência de medidas de biossegurança, o erro humano ou a corrupção (ALTIERI, 2005).

Além do evidente problema de perda da agrobiodiversidade, a questão da contaminação remete os agricultores prejudicados ao tema dos direitos de propriedade industrial.

A Monsanto, por exemplo, reconhece que a contaminação acontece, mas alega que a responsabilidade para evitá-la é do produtor não-transgênico, que receberá os benefícios de uma produção pura. Além disso, quem planta suas sementes deve assinar um contrato, definindo o que o agricultor pode e não pode fazer ao plantar, colher e vender sementes transgênicas. A principal regra do contrato é a proibição de guardar sementes para a safra seguinte. Para coibir essa prática, a empresa controla inclusive a quantidade produzida como forma de se certificar de que não há semente estocada na propriedade (TERRA DE DIREITOS, 2005).

Já foram relatados casos no Brasil de produtores convencionais que tiveram suas lavouras de soja contaminadas e foram obrigados a pagar royalties à Monsanto<sup>87</sup>. No mundo, mais de 140 casos de contaminação já foram registrados<sup>88</sup>. Nos Estados Unidos, a Monsanto já abriu 90 processos contra agricultores americanos, envolvendo 147 produtores e 39 pequenas indústrias alegando violação de patentes. Para estes casos, a empresa dispõe de um orçamento anual de US\$ 10 milhões e de uma equipe de 75 pessoas dedicadas somente a investigar e autuar agricultores (THE CENTER FOR FOOD SAFETY, 2005).

## CONCLUSÃO

Por certo não há novidade em dizer que uma descoberta científica foi transformada em um produto comercial. E é nessa linha que estão orientadas as políticas atuais de inovação tecnológica e boa parte do fomento à pesquisa e desenvolvimento. O que se procurou demonstrar aqui foi que o caso das plantas transgênicas também

---

<sup>87</sup> *Ibidem*.

<sup>88</sup> Cf. <<http://www.gmcontaminationregister.org/>>. Consulta em: 09 mai. 2007.

se encerra nesse contexto, mas traz particularidades e implicações de grande significância.

A teoria da evolução proposta em meados do século XIX por Charles Darwin foi formulada décadas antes da divulgação das descobertas de Gregor Mendel, que são tidas como a origem da genética. Essa chamada genética clássica explicou mecanismos de hereditariedade para características discretas, mas deixou lacunas em relação aos mecanismos subjacentes às características contínuas, ou seja, aquelas que influenciam no processo de seleção natural. Algumas décadas mais à frente a descoberta da estrutura molecular da molécula de DNA conferiu aos genes centralidade nos processos genéticos e de hereditariedade. Ao mesmo tempo, conferiu um aspecto de materialidade à questão dado que estes estariam ligados a uma estrutura e não a um conjunto de processos bioquímicos.

Nestes quase cem anos entre Darwin e Watson & Crick o papel dos genes sempre foi alvo de controvérsias científicas, mas acabou prevalecendo a visão determinística, segundo a qual os genes determinam as proteínas e estas as características do organismo. Outras correntes destacavam não só a influência ambiental nesse processo como também a multiplicidade de caminhos que tornam a relação gene-organismo não linear. Essa é uma linha de investigação e desenvolvimento teórico que remonta ao início das ideias sobre genes e que tem crescido cada vez mais. Acontece que a aceitação de uma genética não linear e multifatorial contradiz o determinismo genético, que é exatamente a base conceitual que dá suporte ao desenvolvimento dos organismos transgênicos como artefato técnico-científico e como mercadoria.

Neste ponto reside uma das particularidades dos OGMs como caso de descoberta científica que virou mercadoria. Assim, pode-se dizer que o desenvolvimento desses produtos cresce distanciando-se da base científica que poderia lhes dar suporte. Daí a relevância do debate sobre os riscos potenciais dessa tecnologia. Os protocolos de avaliação de risco em vigor Brasil afora estão confinados ao esquema um gene – uma proteína – uma característica. Esse enquadramento do objeto avaliado, como visto mais acima, é fruto de uma determinada concepção científica, reducionista, e parte, talvez bem maior que a primeira, resultante dos interesses comerciais em jogo. O funcionamento das comissões de biossegurança, como no caso brasileiro, é

resultado dessa combinação, fazendo, por um lado, com que seu ambiente local seja de intensa controvérsia, e, por outro, que suas decisões sejam questionadas por técnicos e não-técnicos. Nesse contexto, a ausência de evidência de risco ocupa o lugar das evidências de ausência de risco. Os estudos apresentados são no geral de curto prazo e de base amostral questionável. Os riscos em questão são tanto previsíveis quanto imprevisíveis, fato que exigiria estudos prévios e processos regulatórios mais completos e vigorosos.

Também torna o caso dos transgênicos diferente das demais descobertas científicas que viraram mercadorias o fato de que esses produtos, sobretudo os grãos de soja, milho e algodão, serem transacionados em escala global e nas bolsas de valores. Uma mesma safra é comprada e vendida algumas vezes antes mesmo de ser colhida. Poder-se-ia argumentar que esse movimento já acontecia antes do advento da modificação genética. Acontece que a concessão de patentes em nível global formou, junto com um intenso processo de fusões e aquisições no setor, o tripé de dominação de poucas empresas sobre todo esse mercado.

Destaca-se ainda não ser um mercado qualquer ou de produto facilmente substituível. Trata-se de gêneros alimentares cujo jogo especulativo sobre seus preços pode significar a sorte de muitos e o desfecho em crises alimentares como a de 2008. Ou seja, um número cada vez menor de empresas tem controle cada vez maior sobre boa parte da produção agrícola mundial.

A tecnologia transgênica não é responsável sozinha, mas contribui para esse processo. As empresas que já controlavam a produção dos diferentes insumos utilizados na produção agrícola convencional puderam apropriar-se da base primeira da produção, que são as sementes. As sementes híbridas do início da revolução verde trouxeram novo vigor produtivo, mas ao mesmo tempo limitações biológicas para reutilização das sementes. No caso das plantas transgênicas, essa limitação tornou-se restrição imposta por direitos de propriedade intelectual. No caso da modificação genética aplicada sobre variedades híbridas, como no caso do milho, somam-se as duas coisas. É o rompimento de um paradigma quando se pensa nas sementes como bem comum cuidado pelos agricultores que as cultivam e que tem suas origens ancestrais na origem da própria agricultura e da domesticação de espécies.

Sementes não transgênicas seguem sendo cultivadas, melhoradas, conservadas e trocadas em todas as partes do mundo, mas o tema dos transgênicos ainda tem a particularidade de ameaçar a existência desse patrimônio genético que resiste, sobretudo, nos campos dos agricultores familiares, povos indígenas e comunidades tradicionais de todo o mundo pela iminência da contaminação. Esta pode se dar tanto pelo fluxo genético e fecundação cruzada entre as culturas GM e não-GM como pela mistura de grãos. Contaminação por ambos os caminhos já foram relatadas e documentadas, muito embora sua extensão e implicações sejam ainda desconhecidas (ALTIERI, 2012, p. 41-42).

Outro destaque está no embrulho no qual esses produtos vieram a público: progresso, modernidade e avanço tecnológico inexoráveis. As sementes transgênicas foram desenvolvidas e promovidas pelas mesmas empresas fornecedoras de insumos como agrotóxicos, tanto é que mesmo após 20 anos da introdução comercial dessa tecnologia sua principal característica segue sendo a resistência a herbicidas. São sementes desenhadas para plantio em monoculturas e em larga escala. Esses sistemas criam ambientes mais favoráveis à multiplicação de insetos que passaram a causar danos às plantações. Para combater essas chamadas pragas os sistemas agrícolas passaram a incorporar inseticidas, herbicidas e fungicidas (KHATOUNIAN, 2001, p. 20). Assim, se uma técnica moderna de laboratório foi embutida na nova semente e esta é, portanto, mais moderna que as demais, sua forma de cultivo deve seguir a mesma lógica. A afirmação de sua superioridade depende não de provas concretas, mas da permanente negação da existência de outros tipos de sementes e de outras agriculturas.

A questão de fundo a este debate é saber quais são os grandes problemas da agricultura que os transgênicos se propõem a resolver. A humanidade está hoje diante de dilemas que colocam em questão seu próprio futuro. Um conjunto crescente de estudos, pesquisas e evidências práticas aponta para uma confluência de crises que juntas conformam uma encruzilhada (IAASTD, 2009). São fenômenos tais como as mudanças climáticas e seus efeitos sobre a vida na Terra, o esgotamento de recursos naturais, o crescimento populacional e sua concentração em centros urbanos, o incremento da demanda de produtos pelos países

emergentes, a crise energética e a dependência dos combustíveis fósseis e crises alimentares. Estas, causadas pelas desigualdades sociais e econômicas e pela crescente especulação financeira sobre a produção agrícola. Para além da crise alimentar, há ainda escândalos alimentares como o da vaca louca, das dioxinas, da contaminação por agrotóxicos e da desconfiança em relação aos produtos transgênicos. Soma-se a esse quadro uma epidemia de obesidade e de doenças ligadas à má alimentação. No campo da agricultura, da alimentação e da ocupação dos territórios, que são atividades que tanto afetam como são afetadas por essas crises, a definição do caminho a seguir passa pela demonstração da existência de sistemas agrícolas sustentáveis bem como pela comprovação de sua viabilidade. Passa também pela identificação dos instrumentos e dos meios necessários para viabilizar sua ampla disseminação de forma que esse processo possa se configurar numa transição agroalimentar em escala compatível com a dimensão do desafio a ser enfrentado.

Pelo menos dois caminhos principais estão desenhados. Um deles refere-se à manutenção do *status quo*, ou seja, investir na busca de soluções que não necessariamente enfrentam as causas dos problemas e que podem, na melhor das hipóteses, contornar ou adiar algumas de suas consequências. Esse caminho também é referido como uma segunda Revolução Verde, na qual novas soluções tecnológicas, como as sementes transgênicas, dariam conta dos desafios que nos confrontam. As condições estruturais de acesso aos meios de produção, de geração e de disseminação de conhecimentos e tecnologias, de acesso a canais e espaços de comercialização, de políticas de crédito, seguro, preços etc. aqui não seriam revistas. São soluções também chamadas de “mais do mesmo”.

Para estes problemas, a própria indústria dos transgênicos oferece solução puramente tecnológicas e que reforçam o paradigma que está na raiz do problema.

No sentido contrário, com o objetivo de fortalecer os setores da sociedade que têm condições de promover outro padrão de desenvolvimento para o campo, o enfoque da agroecologia vem cada vez mais se difundindo e gerando efeitos positivos no enfrentamento das grandes questões hoje vivenciadas pelo meio rural, como a redução da pobreza, o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional das famílias de produtores rurais e o desenvolvimento de métodos de produção seguros,

baratos e sustentáveis (FERNANDES, 2012; BADGLEY *et al.*, 2007; SCHUTTER, 2010).

Baseados no manejo sustentado de processos ecológicos, dos recursos naturais localmente disponíveis e na integração dos conhecimentos dos agricultores com conhecimentos acadêmicos, a agroecologia, de acordo com a FAO, “tem o potencial para assegurar o abastecimento global de alimentos, assim como a agricultura convencional faz hoje, mas com reduzido impacto ambiental”. A FAO também conclama governos a “alocarem recursos para a agricultura orgânica e integrarem seus objetivos e ações no âmbito do desenvolvimento agrícola nacional e das estratégias de redução da pobreza, com particular ênfase nas necessidades dos grupos mais vulneráveis” (FAO, 2007).

No Brasil, o reconhecimento do papel da Agroecologia no desenvolvimento rural deu-se por meio do Decreto 7.794, de 20 de agosto de 2012<sup>89</sup>, que inaugurou um marco de institucionalização dessa perspectiva nas políticas públicas do país ao instituir a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

Como síntese, observa-se dois movimentos antagônicos através dos quais a ciência atualmente incide sobre a agricultura: de um lado as empresas das áreas de sementes, biotecnologia, agrotóxicos e fármacos, que se auto intitulam empresas das “ciências da vida” e clamam pela neutralidade da ciência, pautando o desenvolvimento tecnológico de acordo com sua própria agenda de interesses. Do outro, o enfoque que entende a ciência como parte constitutiva da sociedade e vem mostrando, a exemplo do processo de construção da agroecologia, como a atividade científica pode cumprir com seu papel de promover o desenvolvimento sempre que voltada dialogicamente para a prática social e para as grandes questões que afetam a sociedade.

Por fim, referindo-se à centralidade da tecnologia no movimento do mundo e ao fato de como ao mesmo tempo essa centralidade é pouco discutida, Laymert Garcia dos Santos reconhece que a crítica ainda não foi capaz de convencer as sociedades nacionais e a assim chamada “comunidade internacional” da necessidade imperiosa

---

<sup>89</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm)>. Consulta em: 21 set. 2015.

de se discutir a questão tecnológica em toda a sua complexidade. Para o autor, faz-se necessário

politizar completamente o debate sobre a tecnologia e suas relações com a ciência e o capital, em vez de deixar que ela continue sendo tratada no âmbito das empresas transnacionais, como quer o *establishment*. As opções tecnológicas são sempre questões sociotécnicas, e devem ser encaradas pela sociedade com de interesse público (SANTOS, 2003, p. 11-12).

Espera-se que o trabalho aqui apresentado possa contribuir para o aprofundamento do debate sobre as motivações e implicações da introdução da tecnologia dos transgênicos em nossa agricultura e alimentação. A continuidade dessa linha de investigação passará pela demonstração da Agroecologia como enfoque credível para a agricultura e o desenvolvimento rural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL C.A., ADAMCZYK J.J. Jr. (2004) Relative concentration of Cry1A in maize leaves and cotton bolls with diverse chlorophyll content and corresponding larval development of fall armyworm (*Lepidoptera: Noctuidae*) and southwestern corn borer (*Lepidoptera: Crambidae*) on maize whorl leaf profiles, **Journal Econ. Entomol.**, Oct;97(5):1737-44.

ABUD, S. *et al.* (2003) Dispersão de pólen em soja na região do Cerrado. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1229-1235.

ALTIERI, M. (2005) The Myth of Coexistence: why transgenic crops are not compatible with agroecologically based systems of production. **Bulletin of Science and Technology**, Vol.25, n.4, Aug, 361-371.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012. 400 p.

AMARAL, O.B. (2013) **Confiabilidade em crise**. Revista Ciência Hoje. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2013/303/confiabilidade-em-crise>>. Consulta em 23 set. 2015.

ANGELL, M. **A verdade sobre os laboratórios farmacêuticos**. Rio de Janeiro: Record, 2008. 319 p. (3ª ed.)

ANVISA. (2005) **Resolução RE Nº 477**, de 23 de fevereiro de 2005.

ARANDA, D. (2009a) **El tóxicos de los campos**. Página 12, 13 abr. 2009. Disponível em: <<http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-123111-2009-04-13.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2009b) **Lo que sucede en Argentina es casi un experimento masivo**. Página 12, 03 mai. 2009. Disponível em: <<http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-124288-2009-05-03.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2010) **Deformaciones similares a las de embriones humanos**. Página 12, 17 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-151480-2010-08-17.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2011a) **Amenazas en las arroceras**. Página 12, 18 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/subnotas/164438-52586-2011-03-18.html>>. Consulta em: 27 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2011b) **Mostraron cómo actúa el poder**. Página 12, 10 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-163821-2011-03-10.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

AS-PTA. (2003a) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 164, 18 jun. 2003. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-164-18-de-junho-de-2003/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2003b) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 177, 22 set. 2003. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-177-22-de-setembro-de-2003/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2003c) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 178, 26 set. 2003. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-178-26-de-setembro-de-2003/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2003d) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 179, 03 out. 2003. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-179-03-de-outubro-de-2003/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2003e) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 182, 24 out. 2003. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-182-24-de-outubro-de-2003/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2005a) **Sociedade civil critica Lula por sancionar lei pró-transgênicos**. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/sociedade-civil-critica-lula-por-sancionar-lei-pro-transgenicos/>>. Consulta em: 29 jan. 2016

\_\_\_\_\_. (2005a) **Deputado Frei Sérgio Górgen (PT-RS) denuncia na Assembléia Estadual venda ilegal de sementes de milho transgênico**. Boletim Por um Brasil livre de transgênicos n. 279, 18 nov. 2005. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-279-18-de-novembro-de-2005/>>. Consulta em: 20 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2008) **A CTNBio vista de dentro**. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/a-ctnbio-vista-de-dentro/>>. Consulta em: 29 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. (2009) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos n. 437**, 17 abr. 2009. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-437-17-de-abril-de-2009/>>. Consulta em: 20 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2011) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 532, 25 de março de 2011. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/531-2/>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2012a) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 582, 27 abr. 2012. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-582-27-de-abril-de-2012/>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2012b) **O fim da dúvida**. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/boletim-601-20-de-setembro-de-2012/>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2013a) **Boletim Por um Brasil livre de transgênicos** n. 657, 20 dez. 2013. Disponível em: <[aspta.org.br/campanha/657-2/](http://aspta.org.br/campanha/657-2/)>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2013b) **CTNBio descarta reavaliar polêmico milho da Monsanto**. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/625-2/>>. Consulta em 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2014) **Estudo de Séralini sobre milho transgênico é republicado**. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/678-2/>>. Consulta em 23 set. 2015.

AVANCI, J; PACKER, L. (2010) Transnacionais, legislações e as violações dos direitos dos agricultores *in*: FERNANDES, G.; FERMENT, G; AVANCI, J (org.). **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores: Propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho**. Atas, Discussões e Encaminhamentos (p. 47-55). Brasília: Nead/MDA. 155p.

BADGLEY, C. *et al.*, (2007). **Organic Agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems**: 22(2), p. 86-108

BARBOSA, M. (2011) **Monsanto compra empresas de biotecnologia da Votorantim**. O Estado de São Paulo, 04 nov.

BELASCO, W. **O que iremos comer amanhã?** Uma história do futuro da alimentação. São Paulo: Editora Senac, 2009. 415 p.

BERGELSON, J.PURRINGTON. C.B., WICHMANN, G. (1998) Promiscuity in transgenics plants. **Nature**. 1998;395(6697):25.

BIRCH, A.N.E., GEOGHEGAN. I.E., GRIFFITHS, D.W., MCNICOL, J.W. The effect of genetic transformations for pest resistance on foliar solanidine-based glycoalkaloids of potato (*Solanum tuberosum*). **Annals of Applied Biology**. 2002:140(2):143-149.

BORJA, B.N.F. **O Sentido da Tecnologia: a Teoria do Subdesenvolvimento de Celso Furtado**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Economia – UFRJ. Rio de Janeiro, Dezembro de 2008.

BRADFORD, T. C. Biotechnology Industry in the USA: convergence of scientific, financial and legal practices. **Tailoring Biotechnologies**. Vol. I, Issue 2, Nov. 2005, p: 121-132.

BRITO, A. **Brasil não tem controle sobre milho transgênico**. Folha de São Paulo, 09/05/2009. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2009/05/563179-domingo-na-folha-brasil-nao-tem-controle-sobre-milho-transgenico.shtml>>. Consulta em 23 set. 2015

BUENO, S. **Produtores de transgênicos miram agricultura familiar**. Valor Econômico, 21 jan. 2013.

BURCHER, S. **Monsanto versus Farmers**. Disponível em <<http://www.isis.org.uk/MonsantovsFarmers.php>>. Consulta em: 07 mai. 2007.

CAETANO, M. **Milho transgênico em xeque em Mato Grosso**. Valor Econômico, 19 mai. 2014.

CAETANO, M. **Área plantada com transgênicos no mundo cresceu 3,5% em 2014**. Valor Econômico, 29/01/2015.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Audiência Pública** Nº: 0246/08 DATA: 27/03/2008.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix/Amaná-Key, 2002. 296 p.

CAC – Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. **Maíz y Biodiversidad: efectos del maíz transgénico en México**. 31/08/2004.

CHACO DÍA POR DÍA. (s/d) **Golpes y amenazas frustraron una exposición sobre agroquímicos**. Disponível em: <<http://chacodiapordia.com/noticia/44635/golpes-y-amenazas-frustraron-una-exposicion-sobre-agroquimicos>>. Consulta em: 27 jan. 2016

CIB. **O que você precisa saber sobre transgênicos**. 2012. Disponível em: <[http://cib.org.br/wp-content/uploads/2012/08/Guia\\_Transgenicos\\_2012.pdf](http://cib.org.br/wp-content/uploads/2012/08/Guia_Transgenicos_2012.pdf)>. Consulta em: 23 set. 2015

CONSEA. (2005) **Recomendação 003/2005**. Brasília, 06 de junho de 2005.

\_\_\_\_\_. (2014a) **Relatório Final: Mesa de Controvérsias sobre Transgênicos**. Brasília: Presidência da República, 2014, 87 p.

\_\_\_\_\_. (2014b) **Exposição de Motivos n. 002/2014**. Brasília, 28 de maio de 2014.

CTNBio. (2008) **Parecer Técnico nº 1596/2008** - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Tolerante ao Glifosato, Milho *Roundup Ready 2*, Evento NK603 - Processo nº 01200.002293/2004-16. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12323.html>>. Consulta em 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2013) **Posição da CTNBio sobre os trabalhos de Séralini com milho transgênico**. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/17600.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

\_\_\_\_\_. (2015) **Aprovações comerciais**. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12786.html>>. Consulta em: 23 set. 2015

DE VENDÔMOIS, J. S., ROULLIER, F., CELLIER, D., & SÉRALINI, G.-E. (2009). A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health. **International Journal of Biological Sciences**, 5(7), 706–726.

DOMINGO, J. L. (2007) 'Toxicity Studies of Genetically Modified Plants: A Review of Published Literature', **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 47:8, 721-733.

DONEGAN, K.K., PALM, C.J., FIELAND, V.J., *et al.* Changes in levels, species and DNA fingerprints of soil microorganisms associated with cotton expressing the

*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* endotoxin. **Applied soil ecology**. 1995;2(2):111-124.

DORIA, V. **Algodão transgênico do MT poderá ser queimado**. Valor Econômico, 12 ago. 2004.

EFSA. (2013) Considerations on the applicability of OECD TG 453 to whole food/feed testing. **EFSA Journal** 2013; 11 (7):3347. Disponível em: <[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/3347.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3347.pdf)>. Consulta em: 23 set. 2015.

EL-HANI, C. N. (2007) Between the cross and the sword: the crisis of the gene concept. **Genetics and Molecular Biology**, 30, 2, p. 297-307.

EMBRAPA. (2014) **Nota técnica sobre o Carlavírus**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1344498/1910421/Nota+T%C3%A9cnica+sobre+Carlavirus/9e9ec150-1158-4fcc-9fe0-63ae2ee47264?version=1.0>>. Consulta em: 08 jan. 2015.

ESCOBAR, H. (2008) **Ministro Sérgio Resende critica venda de Alellyx e Canavialis para a Monsanto**. O Estado de S. Paulo, 05 nov. 2008. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,ministro-critica-venda-de-alellyx-e-canavialis-para-a-monsanto,272555>>. Consulta em: 20 set. 2015.

FAO. International Conference on Organic Agriculture and Food Security. 3 a 5 de maio de 2007. FAO: Roma, Itália. Disponível em: <[www.fao.org/organicag/en](http://www.fao.org/organicag/en)>. Consulta em: 20 set. 2015.

FERMENT, G.; MELGAREJO, L.; FERNANDES, G.B; FERRAZ, J.M.G. **Lavouras transgênicas: riscos e incertezas** – Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015. 450p. (Nead Debate; 26). Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pagina/nead-debate>>

FERNANDES, G.B. Chega de Manipulação. *in*: **Transgênicos: sementes da discórdia**. São Paulo: Ed. Senac, 2007. José Eli da Veiga (Org.) p. 77-128

\_\_\_\_\_. (2009a) Transgênicos no Brasil. p. 26-29. *In*: **América Latina – La Transgénesis de un Continente: Visión Crítica de una Expansión Descontrolada**. Santiago: RALLT, SOCLA, RAP-AL, HBS Cono Sur, MANSUR, M.I.; CATACORA, G.; CARCAMO, M.I.; BRAVO, E; ALTIERI, M. (Eds.). 109 p.

\_\_\_\_\_. (2009b) GM contamination in Brazil: who pays the bill? P. 3-10. *In*: **Genetic Engineering and Food Sovereignty: Sustainable Agriculture is the Only option to Feed the World. Readers on Studies and Experiences**. Church Development Service EED: Bonn/Germany. EED and Partners (Org.), 122p

\_\_\_\_\_. E se os doutores estiverem errados? **Le Monde Diplomatique Brasil**. Ano 5, Número 52, nov. 2011, p. 34-35.

\_\_\_\_\_. Agroecologia: respostas para o futuro da agricultura. P.66-70. **Proposta**. Ano 36, n. 125 (2012). ISSN 1982-8950

FERNANDES, G.B; MELGAREJO, L.; SILVA, M.T.; RAMOS; P.C.M.; SILVA, S.T.; CAVALLI, S.B. A situação dos transgênicos no Brasil. p. 52-55. *In: América Latina – La Transgénesis de un Continente: Visión Crítica de una Expansión Descontrolada (Versión Actualizada)*. Santiago: RALLT, RAP-AL, Fundación Sociedades Sustentables, 2014 MANSUR, M.I.; CARCAMO, M.I. (Eds.). 188 p. 2 ed.

FRIENDS OF THE EARTH. **Who benefits from GM crops?** Monsanto and the corporate driven genetically modified crop revolution, 2006. Disponível em: <<http://www.foei.org/publications/index.html>>. Consulta em: 07 mai. 2007.

FURTADO, C. **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974. 117 p.

\_\_\_\_\_. **Em Busca de Novo Modelo:** reflexões sobre a crise contemporânea. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. 101 p.

\_\_\_\_\_. **O Longo Amanhecer:** reflexões sobre a formação do Brasil. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999. 2ª Ed. 116 p.

FRITSCH, P; MAPES, T. **In Indonesia, Tangle of Bribes Creates Trouble for Monsanto**. The Wall Street Journal, 05 abr. 2005. Disponível em: <<http://www.wsj.com/articles/SB111264380462297385>>. Consulta em: 23 set. 2015

GERTZ, J.M. JR., VENCIL, W.K., HILL, N.S. Tolerance of transgenic soybean (*Glycine max*) to heat stress. *In: Proceedings of the 1999 Brighton Conference Weeds* (The BCPC Conference). Vol. 3; Nov., 1999; Brighton, UK, 835-840.

GLOBO RURAL. **Pragas elevam o custo da lavoura de algodão transgênico em MT**. 28 mai. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/05/pragas-elevam-o-custo-da-lavoura-de-algodao-transgenico-em-mt.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

GONTIJO, C. **As transformações do sistema de patentes da Convenção de Paris ao Acordo Trips:** a posição brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2007. 67 p.

GRAIN. **Confronting contamination:** Five reasons to reject co-existence. April, 2004. Disponível em: <<https://www.grain.org/es/article/entries/206-confronting-contamination-5-reasons-to-reject-co-existence>>. Consulta em: 23 mai. 2004

GUERRANTE, R. S. O comportamento estratégico das grandes empresas do mercado de sementes geneticamente modificadas. **Impulso**. Piracicaba. 15(36). 59-76, 2004.

HEINEMANN, J.A. 2007. **A typology of the effects of (trans)gene flow on the conservation and sustainable use of genetic resources**. Rome, UN FAO: 1-94.

HILLBECK A. AND SCHMIDT J., (2006) Another View on Bt Proteins - How Specific are they and What Else Might They Do? **Biopesticide**. *In:* 2 (1): 1-5.

HO, M.W. **Living with the fluid genome**. Institute of Science in Society: London, UK & Third World Network: Penang, Malaysia, 2003. 197 p.

HO, M.W. **Subverting the genetic text**. ISIS, 09/09/2004. Disponível em: <<http://www.i-sis.org.uk/RNASTGT.php>>. Consulta em: 10 set. 2004.

HOLDREGE, C. Genetics and the manipulation of life. Lidisfarne Press, 1996. In: Capra, F., 2002. p. 188.

IAASTD (2009). **International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD): global report / edited by Beverly D. McIntyre ... [et al.]**. Disponível em: <<http://www.unep.org/dewa/Assessments/Ecosystems/IAASTD/tabid/105853/Defa>>. Consulta em: 14 fev. 2016.

IARC. **IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides**. 20 mar. 2015. Disponível em: <<http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>>. Consulta em 23 set. 2015.

IHU – Instituto Humanitas, Unisinos. Brasil Maior: Política Industrial e a crise mundial. **Conjuntura da Semana**, 08/08/2011. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/cepat/cepat-conjuntura/507033-conjuntura-da-semana-qbrasil-maiorq-politica-industrial-e-a-crise-mundial->>>. Consulta em: 30 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. A reorganização do capitalismo brasileiro. **Conjuntura da Semana**, 11/11/2009. Disponível em <<http://www.ihu.unisinos.br/cepat/cepat-conjuntura/507561-a-reorganizacao-do-capitalismo-brasileiro->>>. Consulta em: 30 nov. 2014.

INSTITUTE OF SCIENCE IN SOCIETY. **Death of the Central Dogma**, 03/09/2004. Disponível em: <<http://www.i-sis.org.uk/DCD.php>>. Consulta em 03 set. 2004.

ISAAA. Global Status of Commercialized Biotech / GM Crops: 2013. ISAAA Brief 46-2013: Executive Summary. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/default.asp>>. Consulta em: 01 dez. 2014.

JABLONKA, E; LAMB, M. J. **Evolution in four dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2005. 475 p.

JANK, B., RATH, J., GAUGITSH, H. Co-existence of agricultural production systems. **Trends in Biotechnology**, 2006.

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Livraria e Editora Agroecológica. 2001. 348 p.

KHOR, M. **Intellectual Property, Biodiversity and Sustainable Development: Resolving the Difficult Issues**. London: Zed Books/ Penang: TWN, 2006, 104 p. 3 ed.

KUHN, Thomas. Las historias de la ciencia: Mundos diferentes para públicos distintos. In: LAFUENTE, A.; Saldaña, J.J. (Coord.) **Historia de las ciencias**. Madri: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987. p. 5-11.

KUPIEC, J.J. On the lack of specificity of proteins and its consequences for a theory of biological organization. **Progress in Biophysics and Molecular Biology** 102 (2010) 45-52.

LACEY, H. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **São Paulo em Perspectiva**. 14(3), 2000. p. 53-59.

LACEY, H. The life and times of transgenics. *In*: BENSUADE-VINCENT; B. LOEVE, S.; NORDMANN, A.; SCHWARZ, A (eds.) **Research Objects in their technological setting**. London: Pickering&Chato (2015) no prelo.

LATHAM. J.R., WILSON, A.K., STEINBRECHER, R.A. (2006) The mutational consequences of plant transformation. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**. p. 1-7.

LEITE, M. Os arautos da razão: a paralisia no debate sobre transgênicos e meio ambiente. **Novos Estudos**. Cebrap. 78, julho de 2007. p. 41-47

LEWONTIN, R. **A tripla hélice: gene, organismo e ambiente**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 138 p.

LISBOA, M. (2007). Transgênicos no governo Lula: liberdade para contaminar. **PUCviva Revista**, 29, 26–46

LISBOA, M. (2009). Transgênicos: quem ganha com eles? **PUCviva Revista**, 36, 41–45.

MACAFEE, K. Neoliberalism on the molecular scale. Economic and genetic reductionism in biotechnology battles. **Geoforum** 34 (2003) 203-219.

MARINHO, C.L.C.; MINAYO-GOMEZ, C. Decisões conflitivas na liberação dos transgênicos no Brasil. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 18, n. 3, 2004.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998. 1107 p.

MELGAREJO, L.; FERRAZ, J.M.F; FERNANDES, G.B. Dez anos de cultivos transgênicos no Brasil: um balanço crítico. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Porto Alegre-RS, 25 a 28 de novembro de 2013.

\_\_\_\_\_. (2013b) Transgênicos no Brasil: a manipulação não é só genética. **Agriculturas: Experiências em Agroecologia**. v. 10, n. 1, mar. 2013. p. 14-21. ISSN 1807-491X

MESQUITA, A. Lavoura furada. **Agro DBO**, mar. 2003. p. 24-30.

MILLSTONE, E., BRUNNER, E., MAYER, S. Beyond substantial equivalence. **Nature**, 07 de outubro de 1999.

MOONEY, P. **El siglo ETC**. Uruguay: Grupo ETC, 2002.

MOREIRA, M.A.; MASSONI, N.T. **Epistemologias do Século XXI**. São Paulo: EPU, 2011. 207 p.

NASSAR, N. **Arroz de ouro (Golden rice) e limitações de transformação molecular**: A volta a biodiversidade natural. SBPC: JC e-mail No. 2526, 18 de Maio de 2004.

NATURE. How to feed a hungry world. **Nature**, Vol. 466, issue n. 7306, 29 jul 2010. P. 531-532.

NGUYEN, N.T.; JEHLE, J.A. Quantitative analysis of the seasonal and tissue-specific expression of Cry1Ab in transgenic maize Mon810. **Journal of Plant Diseases and Protection**. Vol. 144, jan. 2007.

NODARI, R.O.; GUERRA, M. P. Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, vol. VII(2), 481-91, 2000.

NODARI, R.O. Ciência precaucionária como alternativa ao reducionismo científico aplicado à biologia molecular. *In*: ZANONI, M. e FERMENT, G. **Transgênicos para quem?** Agricultura, ciência e sociedade. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011. 534 p.

NOVAES, W. Os transgênicos e a semântica. O Estado de São Paulo, 28/05/2004.

O GLOBO. (2006) **Bioideologia**. 13 nov. 2006. (editorial)

\_\_\_\_\_. (2013) **CTNBio confirma liberação de milho transgênico da Monsanto**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/04/ctnbio-confirma-liberacao-de-milho-transgenico-da-monsanto.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Dilema dos alimentos orgânicos**. 03 jun. 2015.

OLSEN, K.M. *et al.* Season-Long Variation in Expression of Cry1Ac Gene and Efficacy of *Bacillus thuringiensis* Toxin in Transgenic Cotton Against *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) **Journal of Economic Entomology**, June 2005, v.98, n,3, p. 1007-1017 (11).

PASONEN, H-L., SEPPÄNEN, S-K., DEGEFU, Y., RYTKÖNEN, A., VON WEISENBERG, K., PAPPINEN, A. Field performance of chitinase transgenic silver birches (*Betula pendula*): resistance to fungal disease. **Theoretical and Applied Genetics**. 2004;109(3):562-570.

PAUL, H.; STEINBRECHER, R. **Hungry Corporations**. London: Zed books, 2003.

PETERSEN, P. *et al.* **Tradição (agri)cultural e inovação agroecológica** – facetas complementares do desenvolvimento agrícola socialmente sustentado na região Centro-Sul do Paraná. AS-PTA, 2002.

PETERSEN, P.; WEID, J.M; FERNANDES, G.B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 252, p.7-15, set./out, 2009.

PRESSINOTT, F. **Lucro líquido da Monsanto cresce 33% no terceiro trimestre fiscal**. Valor Econômico, 24/06/2015.

PRNEWswire. (2013) **Elsevier Announces Article Retraction from Journal Food and Chemical Toxicology**. Disponível em: <<http://www.prnewswire.co.uk/news-releases/elsevier-announces-article-retraction-from-journal-food-and-chemical-toxicology-233754961.html>>. Consulta em: 23 set. 2015.

PUSZTAI, A. **GM Potato Controversy** - A case with disturbing implications for present day science, J. FoodConsumer.Org, Mar 28 2007.

QUIST, D. NIELSEN, K.M.; TRAAVIK, T. Introduction to some basic features of genetic information: from DNA to proteins. *In: Biosafety First: holistic approaches to risk and uncertainty in genetic engineering and genetically modified organisms*. TRAAVIK,T; CHING, L.L. Malaysia: TWN/Norway:Genok, 2009, p. 612p. (2. Ed.)

RAUPP, M.A. **Uma decisão de grande responsabilidade**. O Estado de São Paulo, 10 fev. 2008.

ROBINSON, C.; LATHAM, J. (2013) **The Goodman Affair: Monsanto Targets the Heart of Science**. Independent Science News. Disponível em: <<http://www.independentsciencenews.org/science-media/the-goodman-affair-monsanto-targets-the-heart-of-science/>>. Consulta em: 23 set. 2015.

ROWELL, A. **Don't Worry – it's safe to eat**. Great Britain: EarthScan, 2003.

SALAZAR, A. L.; GROU, K. B. Apontamentos sobre a legislação brasileira de biossegurança *in: FERNANDES, G.; FERMENT, G; AVANCI, J (org.)*. **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores: Propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho**. Atas, Discussões e Encaminhamentos (p. 25-46). Brasília: Nead/MDA, 2010. 155p.

SALOMON, M. Transgênicos serão menos monitorados. Folha de São Paulo, 09 dez. 2009. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u663927.shtml>>. Consulta em: 20 set. 2015.

SANTOS, B. S. **Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências**. s/d. 52 p.

SANTOS, L. G. **Politizar as novas tecnologias: o impacto sociotécnico da informação digital e genética**. São Paulo: Ed. 34, 2003. 319 p.

SCHUTTER, O. Agroecology and the right to food. Report presented at the 16<sup>th</sup> Session of the United Nations Human Rights Council [A/HRC/16/49], 20 dez. 2010. Disponível em: <[http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308\\_a-hrc-16-49\\_agroecology\\_en.pdf](http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_en.pdf)>. Consulta em: 20 set. 2015

SÉRALINI, G.E.; CLAIR, E.; MESNAGE, R.; GRESS, S.; DEFARGE, N.; MALATESTA, M.; HENNEQUIN, D.; VENDÔMOIS, J. (Retracted) Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. **Food and Chemical Toxicology**. Vol. 50, Issue 11, Nov. 2012, p. 4221-4231. DOI:10.1016/J.FCT.2012.08.005

SHOEMAKER, R. (Ed.) Economic issues in agricultural biotechnology. **Agricultural Information Bulletin**, n.762, Economic Research Service of the USDA, 2001.

SOMERS, D.A., MAKAREVITCH, I. Transgene integration in plants: poking or patching holes in promiscuous genomes? **Current opinion in Biotechnology**. 2004; 15(2):126-131.

TAPESSER, B. (2003). Biosafety research programmes and the biodiversity issue. In: **Proceedings of Conference on Biodiversity Implications of Genetically Modified Plants**, Abstract Book (p.49). Ascona, Switzerland: Monte Verita.

TERRA DE DIREITOS. **Sementes Transgênicas** – contaminação, royalties e patentes. Terra de Direitos: Curitiba, 2005

THE CENTER FOR FOOD SAFETY. Monsanto vs. U.S. farmers, 2005. Disponível em <<http://www.centerforfoodsafety.org/Monsantovsusfarmersreport.cfm>>. Consulta em: 09 mai. 2007.

TINA KYNDT, DORA QUISPE, HONG ZHAI, ROBERT JARRET, MARC GHISLAIN, QINGCHANG LIU, GODELIEVE GHEYSEN, AND JAN F. KREUZE. The genome of cultivated sweet potato contains Agrobacterium T-DNAs with expressed genes: An example of a naturally transgenic food crop. **PNAS** 2015 112 (18) 5844-5849; published ahead of print April 20, 2015, doi:10.1073/pnas.1419685112

TINLAND, B. The integration of T-DNA into plant genomes. **Trends in Plant Science**. 1996; 1(6): 178-184.

TRAAVIK, T; BOHN, T. Life on Earth. *In*: **Biosafety First**: holistic approaches to risk and uncertainty in genetic engineering and genetically modified organisms. TRAAVIK,T; CHING, L.L. Malaysia: TWN/Norway:Genok, 2009, p. 612p. (2. Ed.)

TZFIRA, T., LI, J., LACROIX, B., CITOVSÁKY, V. Agrobacterium T-DNA integration: molecules and models. **Trends in genetics**. 2004: 20(8)375-383.

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. **Gone to Seed**: Transgenic Contaminants in the Traditional Seed Supply. Disponível em: <[http://www.ucsusa.org/food\\_and\\_environment/genetic\\_engineering/gone-toseed.html](http://www.ucsusa.org/food_and_environment/genetic_engineering/gone-toseed.html)>. Consulta em: 07 mai. 2007.

VARGAS, G.C. et al. **Soybean Production in the Southern Cone of the Americas**: Update on Land and Pesticide Use. Cochabamba: GENOK, 2012. Disponível em: <[http://genok.no/wp-content/uploads/2013/04/SOY-SA-Land\\_Pesticides-ENG.pdf](http://genok.no/wp-content/uploads/2013/04/SOY-SA-Land_Pesticides-ENG.pdf)>. Consulta em: 17 mai 2013.

WAN P., ZHANG Y., WU K., HUANG M. Seasonal expression profiles of insecticidal protein and control efficacy against *Helicoverpa armigera* for Bt cotton in the Yangtze River valley of China". **Journal Econ. Entomol.**, 2005 Feb;98(1):195-201.

WILKINSON, J. (coord.) e GERMAN, P. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil**: biotecnologias, patentes e biodiversidade. Actionaid: Rio de Janeiro, 2000.

WILSON, A.; LATHAM, J.; STEINBRECHER, R. **Genome scrambling: myth or reality?** Econexus, 2004. 36p. Disponível em <<http://www.econexus.info/publication/genome-scrambling-%E2%80%93-myth-or-reality>>. Consulta em: 21 set. 2015.

ZANATTA, M. **Justiça mantém Walter Colli na CTNBio.** Valor Online, 27 mar. 2007.

ZIEGLER, J. **Destruição em massa: geopolítica da fome.** São Paulo: Ed. Cortez, 2013. 336 p.