

Universidade Federal de Uberlândia  
Programa de Pós-graduação em História

Eduardo Moraes Warpechowski

**Biotecnologias agrícolas e sociedade:**  
disputas sociais e regulamentação dos transgênicos no Brasil  
(1985–2005)

Uberlândia MG 2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Universidade Federal de Uberlândia  
Programa de Pós-graduação em História

Eduardo Moraes Warpechowski

**Biotecnologias agrícolas e sociedade:**  
disputas sociais e regulamentação dos transgênicos no Brasil  
(1985–2005)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em História.

Área de concentração: História Social

Orientador: Prof. Dr. João Marcos Alem

Uberlândia MG 2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

- W285b Warpechowski, Eduardo Moraes, 1977-  
Biotecnologias agrícolas e sociedade [manuscrito] : disputas sociais e regulamentação dos transgênicos no Brasil (1985-2005) / Eduardo Moraes Warpechowski. – Uberlândia, 2010.  
120 f. : il.
- Orientador: João Marcos Alem.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em História.  
Inclui bibliografia.
1. História social – Teses. 2. Alimentos geneticamente modificados – Brasil – História – Teses. 3. Biotecnologia – Aspectos sociais – Teses. I. Alem, João Marcos. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em História. III. Título.

CDU: 930.2:316

---

Eduardo Moraes Warpechowski

Bioteecnologias agrícolas e sociedade:  
disputas sociais e regulamentação dos transgênicos no Brasil (1985–2005)

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em História da Universidade  
Federal de Uberlândia como requisito  
parcial para a obtenção do título de Mestre  
em História.

Área de concentração: História Social

Uberlândia, 27 de Agosto de 2010

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. João Marcos Alem – PPGHIS/UFU (Orientador)

---

Prof. Dr. Hermetes Reis de Araújo – CFH/UFSC

---

Prof. Dr. Eduardo Giavara – FACIP/UFU

# Dedicatória

Aos meus pais, Sueli e Nário

Ao pequeno grande Nicolas

À querida Sandra, especialmente  
“sem você o meu mundo não seria completo”

# Agradecimentos

Agradeço aos companheiros da Divisão de Gráfica da UFU pela compreensão das muitas ausências durante os dois anos e meio de curso, em especial ao gerente Mário Batista Soares e à companheira de trabalho Marina Ferreira Marques, por aceitarem meu afastamento parcial; aos funcionários da Divisão de Capacitação, muito atenciosos; e à Josiane, secretária do Programa de Pós-graduação em História, sempre gentil.

Agradeço ao prof. Guilherme Amaral Luz pelas ricas discussões durante as disciplinas do curso, e aos companheiros de caminhada Christiano Rangel e Leandro Aquino, grandes mestres e ótimos amigos.

Agradeço ao prof. Dr. Ebenézer Pereira Couto (IE/UFU), pelas contribuições no exame de qualificação e pelas reveladoras parábolas indígenas.

Ao prof. Dr. Eduardo Giavara (Facip/UFU), um duplo agradecimento: pela participação perspicaz no exame de qualificação e por aceitar retornar nessa etapa final.

Ao prof. Dr. Hermetes Reis de Araújo (CFH/UFSC), agradeço por aceitar meu convite para participar da banca de defesa.

Um agradecimento especial ao meu orientador prof. Dr. João Marcos Alem, que teve muita paciência e confiança nesta (quase interminável) jornada.

Agradeço também aos professores e colegas de disciplina que me receberam na USP, quando iniciei meu primeiro curso de mestrado.

Um agradecimento especial aos amigos Diogo, Roberta e Fernanda.

Obrigado Dedé pelo socorro de última hora. *Tears!*

Obrigado pai pelo apoio durante esses longos anos que pareciam não acabar.

Obrigado Nicolas pela paciência com seu pai.

E um obrigado especial à Sandra. Não cabem nestas páginas minha gratidão...

## Lista de abreviaturas e siglas

Abag	— Associação Brasileira de Agribusiness
ABC	— Academia Brasileira de Ciências
Abimaq	— Associação Brasileira da Indústria e Máquinas e Equipamentos
Abong	— Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais
Aeasp	— Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo
Ajufe	— Associação de Juízes Federais
Alanac	— Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais
ANBio	— Associação Nacional de Biossegurança
Anda	— Associação Nacional para Difusão de Adubos
Anvisa	— Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AS-PTA	— Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa
C&T	— Ciência & Tecnologia
CDC	— Código de Defesa do Consumidor
Cenargen	— Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos
CIB	— Conselho de Informações sobre Biotecnologia
CNPq	— Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTNBio	— Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
DDT	— Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DNA	— Ácido desoxirribonucleico ( <b>d</b> eoxyribonucleic <b>a</b> cid)
DPI	— Direitos de Propriedade Intelectual
EIA	— Estudo de Impacto Ambiental
Embrapa	— Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UE	— União Européia
Fapesp	— Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FDA	— Food and Drug Administration
FHC	— Fernando Henrique Cardoso
Finep	— Financiadora de Estudos e Projetos
GATT	— General Agreement on Tariffs and Trade (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio)
GM	— Geneticamente Modificado
Ibama	— Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Idec	— Instituto de Defesa do Consumidor
Inpa	— Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Inpe	— Instituto de Pesquisas Espaciais
INT	— Instituto Nacional de Tecnologia
Interfarma	— Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa
LPC	— Lei de Proteção de Cultivares
MAPA	— Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	— Ministério de Ciência e Tecnologia
MMA	— Ministério do Meio Ambiente
MP	— Medida Provisória
MPA	— Ministério da Pesca e Aquicultura
MS	— Ministério da Saúde
MST	— Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra
OGM	— Organismo Geneticamente Modificado
OMC	— Organização Mundial do Comércio
OMPI	— Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONG	— Organização Não Governamental
PC do B	— Partido Comunista do Brasil
PDT	— Partido Democrático Trabalhista
PFL	— Partido da Frente Liberal
PMDB	— Partido do Movimento Democrático Brasileiro
PNB	— Política Nacional de Biossegurança
Procon	— Proteção e Defesa do Consumidor
PSB	— Partido Socialista Brasileiro
PT	— Partido dos Trabalhadores
PV	— Partido Verde
Rima	— Relatório de Impacto Ambiental
RR	— Roundup Ready
SBPC	— Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SCT	— Secretaria de Ciência e Tecnologia
SEI	— Secretaria Especial de Informação
TRIPS	— Trade Relates Aspects of Intellectual Property Rights (Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio)
UDR	— União Democrática Ruralista

## Lista de tabelas

Tabela 1: As 10 maiores empresas de agroquímicos, sementes e farmacêuticos (1996-1997) .....	38
Tabela 2: Produtos liberados pela CTNBio no Brasil (2005–2010) .....	63

# Resumo

Nesta dissertação apresentamos um panorama histórico da introdução dos organismos geneticamente modificados, os transgênicos, no Brasil, da sua repercussão e do debate social a respeito dos aspectos controversos desse novo produto tecnológico. Diante da visão de cada grupo, discutimos a respeito da posição ambígua da tecnologia no mundo contemporâneo, apresentando os possíveis motivos da prolongada divergência entre os vários agentes envolvidos. Uma questão central norteia essa pesquisa: por que as sementes geneticamente modificadas ainda hoje não tiveram uma resolução legal satisfatória e definitiva no Brasil, contemplando as reivindicações apontadas pelas entidades civis? O debate se polarizou entre dois grupos que pouco dialogam por não concordarem com os argumentos contrários às suas posições. De um lado, temos os defensores das sementes geneticamente modificados, como parte dos produtores rurais, da agroindústria, dos cientistas ligados a centros de pesquisa em biotecnologia, falando em nome da ciência e dos interesses econômicos e desenvolvimentistas nacionais. E por outro lado, ambientalistas, organizações não-governamentais e entidades civis defendendo uma postura ética na ciência, práticas ecologicamente sustentáveis, os pequenos produtores e os direitos do consumidor. Em meio às disputas, o governo brasileiro tem se mostrado contraditório ao tentar conduzir a situação mediando os vários interesses em jogo.

Palavras-chave: História do Presente; História da Ciência e Tecnologia; Biotecnologia; Alimentos Transgênicos.

# Abstract

In this dissertation we present an historical panorama of the introduction of genetically modified organisms (transgenics) in Brazil, its repercussion and the social debate about several controverse aspects of this new technological product. In front of every group's view, we argued regarding the ambiguous centrality of technology at the contemporaneous world, presenting the possible reasons of lengthy divergence among the several agents involved in. One central subject guides this research: why the genetically modified seeds still nowadays didn't have a satisfactory and definitive legal resolution in Brazil, in the meaning of regard the demands indicated by the civil groups? This debate was polarized between two groups whom not very dialog for don't agree with the opposed argumentations to their stands. In one hand, we had the genetically modified seeds' defenders, like a part of the rural producers, the farming industry, the scientists connected to biotechnological research centers, speaking by the science and the national economics and developmental interests. On the other hand, we have the environmentalists, non-governmentalist organizations and civil groups defending a science's ethical posture, sustainable ecological practices, the small producers and the consumers' rights. In the midst of the contest, the Brazilian government has manifested contradictory trying to conduce this political state of affairs mediating these several interests on dispute.

Keywords: Present History; History of Science and Technology; Biotechnology; Transgenic Foods.

# Sumário

Introdução .....	1
<b>Capítulo 1. Da ciência e tecnologia à tecnociência</b>	
1. A ciência e a tecnologia na passagem do século XIX ao XX .....	10
2. As biotecnologias como expressão da tecnociência .....	17
3. Sobre o conceito de tecnociência .....	21
<b>Capítulo 2. A trajetória das empresas de biotecnologia</b>	
4. As primeiras empresas de biotecnologia .....	32
5. As biotecnologias na agricultura .....	40
6. Propriedade intelectual: das suas origens à atual situação brasileira .....	45
<b>Capítulo 3. O debate sobre os transgênicos no Brasil</b>	
7. Em discussão: biotecnologias no Brasil .....	57
8. Os transgênicos no Brasil .....	62
9. Os agentes sociais envolvidos .....	72
Considerações finais .....	97
Referências .....	100

# Introdução

A eventos distantes no tempo corresponde uma predominância de interpretações acadêmicas um contraste com interpretações políticas; o evento está mais “frio”, para usarmos um qualificativo inventado por Lévi-Strauss. Concomitantemente, um evento mais próximo no tempo é um fato ainda se desenrolando entre nós. Um episódio que não esgotou suas ondas de impacto. Daí, certamente, as dificuldades de uma interpretação “fria” acadêmica e a multiplicidade de interpretações políticas. Trata-se de um episódio “quente”, que se desenrola diante dos nossos olhos, e que ainda depende de nossa ação sobre ele.

*Roberto Da Matta*

Pensemos nas revoltas dos tecelões de Lyon, às quais se poderia comparar hoje, a revolta dos agricultores, pescadores e mineiros, alienados por um processo técnico que não entendem. Cada novo progresso técnico, pensando bem, é inelutável, é também portador de resistências humanas, e o papel da cultura, se ela tem um sentido, é dar voz a esse protesto, sem se deter forçosamente no que ela tem de mais regressivo, mas permitindo aos homens expressar esses problemas que, com muita frequência, não dominam nem entendem.

*Dominique Janicaud*

[...] a primeira aparição do novo é o assombro.

*Heiner Müller*

“Sementes da discórdia”, “sementes do mal”, “sementes exterminadoras”, “comida Frankenstein”: estas são algumas das expressões usadas pelos críticos ao se reportarem às sementes transgênicas (ou geneticamente modificadas), pivôs de uma das maiores controvérsias científicas da última virada de século. Postura muito diferente daqueles que as consideram umas das maiores conquistas da ciência e tecnologia modernas.<sup>1</sup>

Controvérsia, aliás, é um dos melhores termos para definir a trajetória das sementes GM no Brasil. Livremente cultivadas e comercializadas nos Estados Unidos e Argentina a partir dos anos 90, tentou-se sua entrada no mercado brasileiro através de

---

<sup>1</sup> Produtos lançados no mercado internacional: algodão Bollgard, arroz dourado Golden Rice (AstraZeneca), milho Bt, milho StarLink (Aventis), soja Roundup Ready (Monsanto), tomate Flav'r Sav'r (Calgene). Cf. PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005, p. 9.

pedido de comercialização pela Monsanto, em 1998, depois de entrar ilegalmente, contrabandeada por agricultores do Rio Grande do Sul, três anos antes.<sup>2</sup> Desde então, o que parecia ser um assunto secundário tornou-se uma bola de neve, tomando grandes proporções e repercutindo em vários setores da sociedade.

No Brasil, a soja é um dos maiores geradores de divisas estrangeiras e um dos principais itens da balança comercial brasileira. Naquele período o país esteve diante de duas opções: continuar comercializando a semente de soja convencional e incentivar as pesquisas respeitando os acordos internacionais, ou adotar rapidamente as sementes de soja transgênicas, afim de não perder a concorrência com os países que já tinham adotado a nova tecnologia. Com as pressões vindas de vários grupos de interesse, o governo brasileiro se viu pressionado a tomar atitudes urgentes e contraditórias.

Depois de criada uma legislação específica (Lei de Biossegurança de 1995 e, posteriormente, 2005) e de várias liberações aprovadas pelo Conselho Técnico Nacional de Biossegurança (CTNBio), parecia que os transgênicos seriam lentamente aceitos pela sociedade e teriam cada vez menos espaço na grande mídia. Mas não foi assim que aconteceu. Ano após ano as entidades civis e ONGs travam batalhas judiciais contra a CTNBio, tentando impedir a proliferação de transgênicos.

Como exemplo de que nada estava resolvido, em 2009 estive no Brasil para uma rodada de palestras um dos maiores críticos dos alimentos transgênicos, o norte-americano Jeffrey Smith, autor de dois livros que relatam problemas de saúde relacionados ao consumo de transgênicos. Quase um ano depois, dias 9 e 16 de junho de 2010, o programa Cidades e Soluções da *Globo News*, apresentado por André Trigueiro<sup>3</sup>, retomou o tema dos alimentos transgênicos. E isso no mesmo ano em que a Monsanto, a maior empresa de biotecnologia do mundo, foi eleita pela revista *Forbes* a Empresa do Ano.<sup>4</sup>

Os transgênicos são capazes desse feito: mobilizar vários setores da sociedade. Da agroindústria ao ativismo ambientalista, vários ministérios, como os da Saúde, do Meio Ambiente, da Ciência e Tecnologia, e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e

---

<sup>2</sup> GASPAR, Malu. A rota dos transgênicos. *Veja*, 03 dez. 2003, p. 110.

<sup>3</sup> O jornalista André Trigueiro é repórter do site *Globo News*, comentarista da Rádio CBN e prof. do curso de Jornalismo Ambiental da PUC/SP.

<sup>4</sup> PLANET versus Monsanto. Monsanto's first round of attackers said its seeds were evil. Now the charge is that Monsanto's seeds are too good. Disponível em: < <http://www.forbes.com/forbes/2010/0118/americas-best-company-10-gmos-dupont-planet-versus-monsanto.html> >.

diversas entidades civis que defendem os direitos do consumidor, dos pequenos produtores e das práticas agroecológicas<sup>5</sup>.

A trajetória dos transgênicos, principalmente no que diz respeito à sua aceitação pública, tem sido conturbada, pontuada por polêmicas cujas respostas parecem sempre obscuras, dependendo de quem as dá e de quem as rebate. Os agentes sociais envolvidos, que deveriam ajudar a dirimir as controvérsias, dão mostras de estar mais preocupados em defender acirradamente suas posições, acusando o lado oposto de manipulação, de práticas obscurantistas, de falta de ética e rigor científico na condução das respostas. Assim, passados mais de 15 anos do primeiro plantio reconhecido de sementes GM no Brasil, a mobilização social contrária aos transgênicos não cessou.

Essa polarização, com trocas de acusações entre ambos os lados e demonstrações empíricas sempre contestadas, acaba prejudicando um debate que poderia ser amplamente discutido pela sociedade, a fim de se entender como certas tecnologias passam do campo da experimentação e começam a fazer parte do tecido econômico e social.

Por isso a importância de historicizar esse debate, sobretudo para desmistificar a ideia de progresso tecnológico como inevitabilidade histórica, e desse modo demonstrar que ela também é permeada por intrincadas relações de poder que definem sua trajetória.

---

<sup>5</sup> Segundo Miguel Altieri a agroecologia é uma proposta de agricultura sustentável que tem como objetivo a manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos ambientais e com retornos econômicos-financeiros adequados à meta de redução da pobreza, assim atendendo as necessidades sociais das populações rurais do continente. [...] No início entendida meramente como o arsenal de 'técnicas alternativas' que substituiriam aquelas previstas pela Revolução Verde, a agroecologia aos poucos passou a ser proposta de forma mais abrangente, como uma resposta produtiva também dirigida aos problemas ambientais e sociais provocados pela disseminação das 'tecnologias modernas'.

Para Altieri, o conceito de *sustentabilidade* pode ser controverso, mas é útil para entender que o desenvolvimento agrícola é resultado da interação dos sistemas naturais e socioeconômicos.

Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. O objetivo é trabalhar com e alimentar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas.

Nesse sentido, a preservação e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas só seria possível com a preservação da diversidade cultural. Uma abordagem agroecológica procura, enfim, não causar danos desnecessários ou irreparáveis ao meio ambiente. Ver: ALTIERI, Miguel A. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Trad. Marília Marques Lopes. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998. p. 10-18.

Uma questão central norteia essa pesquisa: por que as sementes GM ainda hoje não tiveram uma resolução legal satisfatória e definitiva no Brasil, no sentido de contemplar as reivindicações apontadas pelas entidades civis? Um ponto relevante a ser destacado é a posição *sui generis* do Brasil em relação aos demais países que adotaram sementes GM, como EUA, Argentina e Canadá. Como um dos maiores produtores e exportadores agrícolas e tendo no agronegócio um dos suportes de sua economia, o Brasil se viu plantando sementes GM (contrabandeadas da Argentina) antes mesmo de ter uma legislação eficiente em funcionamento e que atendesse a demanda dos vários segmentos sociais envolvidos.

O impasse que se prolonga há mais de 10 anos se polarizou entre dois grupos que pouco dialogam, por não concordarem com os argumentos opostos às suas posições. Mais que isso, ambos reivindicam para si a postura mais adequada dentro da controvérsia. De um lado, os defensores das sementes GM, como a maioria dos grandes agricultores, da agroindústria, dos cientistas ligados a diferentes centros de pesquisa em biotecnologia. Eles se colocam do lado da ciência e dos interesses econômicos e desenvolvimentistas nacionais. E de outro, ambientalistas, organizações não-governamentais e entidades civis diversas, defendendo a ética na ciência e os chamados interesses da sustentabilidade e dos pequenos produtores. Parte essencial desse debate é a divergência na forma pela qual cada um define a importância do risco diante das novas tecnologias (nesse caso, a tecnologia do DNA recombinante, técnica usada para transferir trechos específicos de genes de um organismo para o genoma de outro).

O período selecionado para o estudo começa em 1985, quando surgiram as primeiras políticas para o setor de biotecnologia e começaram as primeiras discussões realizadas pelos especialistas da área, e vai até 2005, quando foi definida a nova Lei de Biossegurança, responsável pela legislação atual sobre transgênicos. Certamente esses marcos não são fixos, permitindo que se acrescentem dados à pesquisa anteriores ou posteriores ao recorte temporal definido.

Elegemos alguns marcos fundamentais para entender esse debate, pois estes acontecimentos suscitaram muitas controvérsias, inclusive contribuindo para a compreensão de determinadas posições, por exemplo, o ano de 1995, com a criação da primeira Lei de Biossegurança e da CTNBio, 1998, ano do primeiro pedido de comercialização de uma semente transgênica no Brasil, 2003, ano da liberação da primeira safra GM, antes considerada ilegal, e 2005, ano da aprovação da nova Lei de Biossegurança e da reformulação da CTNBio. Os marcos temporais que guiam esta

pesquisa são referências fundamentais para esclarecer o modo como se desenvolveram as principais questões legais, e além disso, estruturam a trama narrativa.

Ao longo do texto, adotaremos diversas nomenclaturas. Transgênico<sup>6</sup> se refere a todo organismo (animal ou vegetal) que foi manipulado através de técnicas de recombinação de DNA, recebendo trechos de genes de outro(s) organismo(s), da mesma espécie ou não, sem necessidade de cruzamento. OGM<sup>7</sup> é a sigla para organismos geneticamente modificados, sinônimo para transgênicos. GM (geneticamente modificado) geralmente vem acompanhada de algum outro termo, como “produtos GM”, “soja GM”, “alimentos GM”. GM é outro sinônimo para transgenia. Outras formas podem aparecer como “semente transgênica ou GM”, “planta transgênica ou GM”, “sementes engenheiradas” etc. Todas se referem a organismos ou produtos derivados de técnicas de recombinação de DNA. A diferença é a posição em que cada um ocupa na cadeia produtiva: sementes GM podem dar origem a soja GM, que se tornará ração animal ou componente de algum produto industrializado, portanto também chamado produto GM.

\* \* \*

O estudo de um tema do presente não é tarefa fácil para o historiador. Como abordar um objeto de dentro do tempo do próprio historiador? De que métodos devemos dispor? Acreditamos que esta atitude resulta do engajamento do historiador com sua época. Neste sentido, faz-se necessário estabelecer um equilíbrio entre a subjetividade do historiador e a objetividade da pesquisa, conforme observa o historiador francês Jacques Le Goff.<sup>8</sup>

A tentativa de abordar fatos recentes, que coincidem com o tempo de vida do historiador, recebeu a nomenclatura de “história do presente” ou “história imediata”. O historiador “do presente” acaba, de certa forma, ficando em desvantagem quanto ao

---

<sup>6</sup> Segundo a médica Fátima Oliveira, o termo “transgênico” foi usado pela primeira vez em 1982, com a divulgação da “fabricação” de camundongos gigantes. Em 1983 surgiria a primeira planta transgênica.<sup>6</sup>

<sup>7</sup> Os OGMs podem ser classificados segundo uma ordem cronológica de aparecimento: (a) de primeira geração: plantas com características agrônômicas de resistência a herbicidas, pestes (insetos e fungos) e vírus; (b) de segunda geração: plantas geneticamente modificadas com características nutricionais e funcionais melhoradas; (c) de terceira geração: plantas destinadas à síntese de produtos especiais, tais como vacinas, hormônios, anticorpos e plásticos. PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005, p. 9.

<sup>8</sup> LE GOFF, Jacques. A visão dos outros: um medievalista diante do presente. In: CHAVEAU, Agnès; TÉTARD, Philippe (org.). *Questões para a história do presente*. Trad. Ilka Stern Cohen. Bauru: Edusc, 1999, p. 10.

historiador “do passado”, pois este se depara com um tipo de “certeza do passado”. O historiador do presente conta apenas com a “dúvida quanto ao futuro”. Ele investiga o momento que está aberto a inúmeras possibilidades e condicionamentos. É o caso de nosso tema, que permanece com questões em aberto e, aparentemente, longe de serem resolvidas.

Le Goff destaca três aspectos importantes a respeito da História do Presente. O primeiro está associado ao tipo de fonte e à sua forma de preservação. O surgimento de novos meios de comunicação e a multiplicação das fontes audiovisuais trazem novas questões sobre sua abordagem.<sup>9</sup> Graças à informática, pode-se ter acesso facilitado a um número expressivo de fontes, armazenadas num mesmo lugar. O segundo tem implicações pessoais devido à “inevitável subjetividade que se impõe na história imediata”.<sup>10</sup> Para Le Goff, “se o passado desencadeia suas paixões, para ele é mais fácil tomar distância, pois a distância do tempo está objetivamente presente”.<sup>11</sup> O terceiro aspecto é a ignorância que se tem do futuro. O futuro histórico ajuda na compreensão do passado, mas não que aquele determine este, diz Le Goff. A História do Presente é privada desse conhecimento do futuro.<sup>12</sup>

Quatro procedimentos podem orientar o historiador, segundo Le Goff: ler os acontecimentos com profundidade histórica, integrando-as à longa duração — não se prendendo apenas aos fatos do momento; manter a mesma postura crítica em relação às novas fontes; procurar explicar os eventos, e não só descrevê-los; e hierarquizar os fatos conforme sua relevância.<sup>13</sup> É preciso que o historiador não se torne um simples cronista do presente, confundindo-se com o jornalista. O rigor da pesquisa e o aprofundamento da investigação são próprios do ofício do historiador.<sup>14</sup>

O historiador inglês Eric J. Hobsbawm afirma que o trabalho do historiador do presente se pauta pela urgência em verificar acontecimentos determinantes para vários setores sociais que se modificam com grande velocidade. Para ele, é o tempo que demonstrará se a interpretação do historiador era pertinente ou não. É nessa perspectiva

---

<sup>9</sup> LE GOFF, Jacques. A visão dos outros: um medievalista diante do presente. In: CHAVEAU, Agnès; TÉTARD, Philippe (org.). *Questões para a história do presente*. Trad. Ilka Stern Cohen. Bauru: Edusc, 1999, p. 99.

<sup>10</sup> Ibidem, p. 100

<sup>11</sup> Ibidem, p. 100.

<sup>12</sup> Ibidem, p. 100.

<sup>13</sup> Ibidem, p. 101-102.

<sup>14</sup> LACOUTURE, Jean. A história imediata. In: LE GOFF, Jacques. *A História Nova*. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 1990, p. 215-240.

apontada por Hobsbawm que nos posicionamos. A aceleração do tempo presente e o esquecimento de acontecimentos ímpares tem se tornado frequentes em nossa sociedade. E o historiador pode aproveitar para marcar certos eventos que, sem perder a criticidade de seu ofício, ficarão para as próximas gerações como uma contribuição mais apurada sobre os processos de seu tempo.<sup>15</sup>

Para compreender a construção do debate nacional sobre os transgênicos selecionamos um grande número de publicações institucionais como fonte de pesquisa. Consideramos que é através delas que os agentes encontram meios de expressar suas posições, sejam políticas, científicas e mesmo éticas. As publicações selecionadas são diversificadas, compreendendo revistas, jornais, boletins, relatórios científicos, panfletos, folders etc.<sup>16</sup>

As mídias eletrônicas demonstraram ser fontes imprescindíveis. Na concorrência com as mídias impressas, elas têm demonstrado um grande potencial comunicativo.<sup>17</sup> Com a difusão e crescente facilidade de acesso à *world wide web*, as mídias eletrônicas

---

<sup>15</sup> HOBSBAWM, Eric J. O presente como história. In: \_\_\_\_\_. *Sobre História*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 243-255.

<sup>16</sup> (1) Revistas voltadas especificamente a temas da agricultura e/ou biotecnologia: *Cadernos de Ciência & Tecnologia* (Embrapa), *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento* (KL3 Publicações), *Panorama Rural* (editada pela Agrishow, associação entre a Associação Brasileira da Indústria e Máquinas e Equipamentos – Abimaq, a Associação Brasileira de Agribusiness – Abag, Associação Nacional para Difusão de Adubos – Anda e Sociedade Rural Brasileira – SRB), *Globo Rural* (Editora Globo S/A) e *BioPop – Revista de Biotecnologia* (publicação da Associação Nacional de Biossegurança, editada pela Farvoni Editora Contou com apoio do Ministério da Educação, Ministério da Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, com distribuição gratuita em escolas de ensino médio e profissionalizante); (2) Revistas de divulgação científica: *Ciência Hoje* (publicação do Instituto Ciência Hoje, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC), *Revista Fapesp* (editada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), *Scientific American Brasil* (versão nacional da revista *Scientific American*, publicada pela Duetto Editorial), *Superinteressante* (Editora Abril S/A) e *Galileu* (Editora Globo S/A); (3) Periódicos (semanal ou mensal): *Veja* (Editora Abril S/A), *Época* (Editora Globo S/A) e *Caros Amigos* (Editora Casa Amarela); (4) Jornais: *Folha de S. Paulo* (Grupo Folha), *Brasil de Fato* (grupo independente de jornalistas e acadêmicos) e *Jornal da Ciência* (SBPC); (5) Boletins, informativos e outros: os livretos *Biotecnologia para pedestres* (Embrapa) e *Os segredos de Tião: a biotecnologia e o arroz dourado* (Grupo de Investigação Didática e Ensino de Ciências), o boletim *Por um Brasil Livre de Transgênicos* (jornais impressos e boletins variados da campanha de mesmo nome, do primeiro número, publicado a partir de 23 de novembro de 1999), o *Guia do consumidor* – lista de produtos com ou sem transgênicos (6 edições), a cartilha *Transgênicos: a verdade por trás do mito* e o relatório *As vantagens da soja e do milho não transgênica para o mercado brasileiro* (do Greenpeace Brasil).

<sup>17</sup> Websites: CTNBio ([www.ctnbio.org.br](http://www.ctnbio.org.br)); Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB) ([www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)); Monsanto ([www.monsanto.com.br](http://www.monsanto.com.br)); ANBio ([www.anbio.org.br](http://www.anbio.org.br)); Instituto de Defesa do Consumidor ([www.idec.org.br](http://www.idec.org.br)); Greenpeace Brasil ([www.greenpeace.org/brasil](http://www.greenpeace.org/brasil)); Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) ([www.aspta.org.br](http://www.aspta.org.br)); Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) ([www.mst.org.br](http://www.mst.org.br)).

estão se tornando um canal de comunicação capaz de atingir um maior número de pessoas, de diferentes regiões e condições sociais. Muito do conteúdo impresso hoje está disponível *on-line*, além de conteúdos exclusivos que não estão disponíveis em versão impressa. Muitos dos vídeos de campanhas publicitárias ou institucionais feitos para a TV podem ser encontrados com facilidade em site específicos de armazenamento de vídeos, e acessados gratuitamente. Nesse sentido, as versões digitais de jornais, revistas, vídeos e outros tipos de documentos transformam a rotina do pesquisador que nem sempre depende, no trato de determinados temas, de ir até os arquivos e centros de documentação.

Já não é possível, por exemplo, encontrar os boletins impressos da campanha “Por um Brasil Livre de Transgênicos”. Mas quase todos os exemplares estão disponíveis eletronicamente no *website* da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) e podem ser consultados livremente. A princípio, não há diferença de conteúdo entre versão impressa e eletrônica, somente no seu suporte material. Muitas revistas e jornais também disponibilizam *on-line* os conteúdos das edições impressas, principalmente números esgotados.

O foco da análise das fontes incide sobre os editoriais, os textos de opinião e institucionais que representam as posições dos agentes, os argumentos apresentados na defesa de interesses políticos, científicos, econômicos e sociais, e também no diálogo que estabelecem com o lado oposto daquele defendido.

Nesta dissertação apresentamos um panorama histórico da introdução dos organismos geneticamente modificados (transgênicos) no Brasil, da sua repercussão e do debate social a respeito de vários aspectos controversos desse novo produto tecnológico. Diante da visão de cada grupo, discutimos a respeito da ambígua centralidade da tecnologia no mundo contemporâneo,<sup>18</sup> apresentando os possíveis motivos da prolongada divergência entre os vários agentes envolvidos.

---

<sup>18</sup> São vários os pensadores que discutiram a questão da técnica e da tecnologia modernas e que posteriormente se tornaram referências para os autores selecionados na minha bibliografia. Entre eles destacamos: HEIDEGGER, Martin. A questão da técnica. *Scientiae studia*, v. 5, n. 3, 2007, p. 375-398; MARCUSE, Herbert. *A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional*. Trad. Giasone Rebus. Rio de Janeiro: Zahar, 1973. 238p.; \_\_\_\_\_. Algumas implicações sociais sobre da tecnologia moderna. In: *Tecnologia, guerra e fascismo*. Trad. Maria Cristina Vidal de Borba. São Paulo: Editora da Unesp, 1999, p. 71-104; HABERMAS, Jürgen. *Ciência e técnica como “ideologia”*. Trad. Artur Mourão. Lisboa: Edições 70, 1968. 147p.; ELLUL, Jacques. *A técnica e o desafio do século*. Trad. Roland Corbisier. São Paulo: Paz e Terra, 1968. 445p.; ORTEGA Y GASSET, José. *Meditação da técnica: vicissitudes das ciências; cacofonia na Física*. Trad. Luis Washington Vita. Rio de Janeiro: Livro Ibero-Americano, 1963. 135p.

O trabalho está dividido em três capítulos. O primeiro, intitulado *Da ciência e tecnologia à tecnociência*, trata das noções de ciência e tecnologia e as suas complexas relações no começo do século XXI.

O segundo, *A trajetória das empresas de biotecnologia*, aborda aspectos relevantes do desenvolvimento histórico da pesquisa em biotecnologia e de como ela se converteu em uma indústria promissora.

O último, *O debate sobre os transgênicos no Brasil*, apresenta a longa disputa em torno dos transgênicos no país, problematizando os motivos da sua indefinição, cuja resolução ainda permanece em aberto.

Capítulo 1

**Da ciência e tecnologia  
à tecnociência**

# 1. A ciência e a tecnologia na passagem do século XIX ao XX

O sociólogo Laymert Garcia dos Santos afirma que, já nos anos 90, as inovações tecnológicas deixaram de ser objetos encontrados exclusivamente nos laboratórios de pesquisa, fazendo parte do cotidiano “de um contingente cada vez maior das massas urbanas, cujas percepções e práticas passaram a ser constantemente modificadas, reordenadas ou, para usar uma expressão emprestada da linguagem da informática, reconfiguradas”.<sup>19</sup> Exemplo disso são os produtos da informática, que modificaram e ampliaram as possibilidades de comunicação em vários níveis e escalas.

Descobrimos que a potência das máquinas se exerce em todas as dimensões da vida de um modo muito mais extenso e intenso do que podemos imaginar [...]. Sentimos que a nossa experiência é crescentemente mediada por elas e que o ritmo de nossa existência é cada vez mais modulado pela aceleração tecnológica.<sup>20</sup>

A tecnologia está tão disseminada no cotidiano que mal percebemos a longa cadeia que as torna possível de existir. Poucas vezes na história ela foi vista com desconfiança, como durante a Segunda Guerra — que terminou com a explosão de duas bombas sobre Hiroshima e Nagasaki. E a biotecnologia, esse complexo de técnicas científicas e industriais, tem sido colocada, tanto pelos seus defensores quanto pelos seus críticos, junto com as tecnologias da informação, no centro da dinâmica social e do desenvolvimento econômico, configurando um tipo de *determinismo tecnológico*.<sup>21</sup>

Exemplos de posturas antagônicas são as posições adotadas pelo biólogo James Watson<sup>22</sup> e pelo economista Jeremy Rifkin<sup>23</sup>: o primeiro é co-descobridor da estrutura em dupla hélice do DNA, um entusiasta e árduo defensor das novas técnicas de

---

<sup>19</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 9.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 10.

<sup>21</sup> Segundo Thomas Hughes, citado por Marcelo Leite, determinismo tecnológico é a “a crença de que forças técnicas determinam a mudança social e cultural”. LEITE, Marcelo. *Biologia total: hegemonia e informação no Genoma Humano*. 2005. 225f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005, p. 40.

<sup>22</sup> WATSON, James D. *DNA: o segredo da vida*. Trad. Carlos Alfonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2005, 470p.

<sup>23</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, 290p.

manipulação dos componentes fundamentais da vida, chamadas tecnologia do DNA recombinante. O segundo é um ativista crítico das biotecnologias contemporâneas. Watson acredita no progresso científico e na engenharia genética como redentora dos males humanos:

Os primeiros cinquenta anos da revolução do DNA testemunharam um enorme progresso científico e também as primeiras aplicações desse progresso a problemas humanos. O futuro verá o impacto crescente do DNA em nossa maneira de viver.<sup>24</sup>

Já Rifkin aponta com desconfiança o surgimento de uma “nova matriz operacional” no século XXI, definindo uma nova era econômica baseada na engenharia genética e nas suas diversas e potenciais aplicações:

O século biotecnológico afigura-se como uma barganha de Fausto. Vislumbramos diante de nós a perspectiva de grandes avanços num brilhante futuro cheio de esperanças. Mas a cada passo na direção desse mundo maravilhoso perguntamos: A qual preço?<sup>25</sup>

As visões de Watson e Rifkin apontam para um futuro onde a engenharia genética definirá os rumos da humanidade. Essas *pré*-visões, independente de sua concretização, nos dão pelo menos certa medida de que papel está sendo relegado às tecnologias nesse início de século XXI.

A historiografia tem apresentado a virada do século XIX para o XX como um momento de grande euforia e êxtase com as realizações da civilização e do progresso. A luz elétrica, a locomotiva, o telégrafo, o navio a vapor, entre outros, transformaram consideravelmente o cotidiano de milhões de pessoas em vários países onde a burguesia

Com o desenvolvimento tecnológico dos séculos XVI ao XIX, a partir da Primeira Revolução Industrial, as elites européias se viram em condições de dominar os recursos da natureza, criar novos meios de transporte e comunicação, novas armas e conhecimentos, além de difundirem os valores de sua cultura através do lema “ordem e progresso”.<sup>26</sup>

Com a Segunda Revolução Industrial, também chamada Revolução Científico-Tecnológica, os séculos XIX e XX viram surgir o controle da eletricidade, as usinas

---

<sup>24</sup> WATSON, James D. *DNA: o segredo da vida*. Trad. Carlos Alfonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2005, p. 14.

<sup>25</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. xvii.

<sup>26</sup> SEVCENKO, Nicolau. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001, p. 14.

hidro e termoelétricas, os derivados de petróleo, a indústria química, os métodos de prospecção de minérios, entre muitos outros.<sup>27</sup> “Conhecido como a ‘era da ciência’, o final do século XIX representa o momento do triunfo de uma certa modernidade que não podia esperar”, diz Angela Marques da Costa e Lilia Schwarcz.<sup>28</sup>

A virada do século XIX para o XX é um momento de entusiasmo com a tecnologia.<sup>29</sup> Modernidade, progresso, ciência passavam a ser vistos como um só corpo, num só movimento. E as proezas da ciência podiam ser sentidos nos desenvolvimentos tecnológicos, nos novos aparelhos de comunicação, de transporte e de produção. Ciência que trazia mais conhecimento sobre a natureza e o próprio ser humano, tecnologia que trazia mais confortos e facilidades,

um momento em que uma certa burguesia industrial, orgulhosa de seu avanço, viu na ciência a possibilidade de expressão de seus mais altos desejos. Tal qual uma revolução industrial que não acaba mais, aqueles homens passavam a domar a natureza a partir de uma miríade de invenções sucessivas. Cada novo invento levava a uma cadeia de inovações, que por sua vez abria perspectivas e projeções inéditas.<sup>30</sup>

Os novos inventos despertavam uma visão do futuro grandiosa, onde cada instância da vida poderia ser regida por mecanismos. A ciência era a mãe de todas as certezas. Não que tudo fosse perfeito. Houve inúmeros acidentes, muitos parecendo ingênuos aos nossos olhos, mas quase sempre todos resultantes da fé quase inabalável na técnica. Por outro lado, a força da ciência dava ares de autoridade às diversas teorias raciais.<sup>31</sup>

Em poucos anos, porém, a tecnologia já despertava desconfianças. Durante a Grande Guerra, surgem as armas de matar: armas de fogo, aviões bombardeiros, gases. Na Segunda Guerra, com o desenvolvimento teórico da física quântica e das técnicas de colisão atômica, surgem as bombas atômicas e nucleares.

Posteriormente, começa a Revolução Microeletrônica que, além de propiciar novos caminhos para as formas de comunicação e armazenamento e processamento de

---

<sup>27</sup> SEVCENKO, Nicolau. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001, p. 15.

<sup>28</sup> COSTA, Angela Marques da; SCHWARCZ, Lilia Moritz. *1890–1914: no tempo das certezas*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, p. 9.

<sup>29</sup> LEITE, Marcelo. *Biologia total: hegemonia e informação no Genoma Humano*. 2005. 225f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005, p. 11.

<sup>30</sup> COSTA; SCHWARCZ, op. cit., p. 10.

<sup>31</sup> SCHWARCZ, Lilia K. Moritz. *O espetáculo das raças. Cientistas, instituições e questão racial no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 296p.

informações, redefine o ritmo do tempo. A aceleração das inovações tecnológicas intervém na percepção do tempo.<sup>32</sup>

Mas o problema é exatamente esse: no ritmo em que as mudanças ocorrem, provavelmente nunca teremos tempo para parar e refletir, nem mesmo para reconhecer o momento em que já for tarde demais.<sup>33</sup>

O historiador Nicolau Sevcenko denomina de *síndrome do loop* “esse efeito perverso pelo qual a precipitação das transformações tecnológicas tende a nos submeter a uma anuência passiva, cega e irrefletida [...]”.<sup>34</sup>

É fato que não se pode prever o curso e o ritmo das inovações tecnológicas, mas a conclusão seguinte — de que também não podemos resistir a elas ou compreendê-las — não é verdadeira.<sup>35</sup>

A rapidez das transformações tecnológicas e das estruturas de produção, aliado à criação de novos produtos calcados no imperativo da inovação, um dos grandes motores da competição industrial, tem tornado difícil o papel da crítica. Para Sevcenko, a crítica

é a contrapartida cultural diante da técnica, é o modo de a sociedade dialogar com as inovações, ponderando sobre seu impacto, avaliando seus efeitos e perscrutando seus desdobramentos.<sup>36</sup>

Sevcenko indica três movimentos críticos para não ser arrastado pela aceleração temporal e perder de vista a reflexão e o diálogo: (i) estabelecer uma posição de distanciamento e “desprender-nos do ritmo acelerado das mudanças atuais”; (ii) recuperar o tempo histórico, “o tempo da própria sociedade”; (iii) manter uma perspectiva histórica para sondar o futuro, “ponderando como a técnica pode ser posta a serviço de valores humanos”.<sup>37</sup> Para Sevcenko, “o surto vertiginoso das transformações tecnológicas não apenas abole a percepção do tempo: ele também obscurece as referências do espaço”.<sup>38</sup> O que era novo ontem, em termos de tecnologia, já não o é hoje, e amanhã poderá nem ser mais lembrado. O ritmo de sucessões de produtos repostos pela inovação tecnológica pode ser bem exemplificado pelas várias gerações de

---

<sup>32</sup> SEVCENKO, Nicolau. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001, p. 16- 17.

<sup>33</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>37</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>38</sup> *Ibidem*, p. 20- 21.

computadores, de programas (softwares) e componentes (hardwares). Num curto espaço de tempo, um novo produto passa de novidade de ponta a arcaico.

As posições defendidas por Sevcenko coincidem, em algum grau, com as defesas de Laymert Garcia dos Santos e Marcelo Leite, principais críticos da tecnociência. Para Santos, as novas tecnologias carecem de uma crítica mais consistente e contextualizada, despojada do corrente fascínio com as inovações tecnológicas — o que não significa tornar-se tecnofóbico. Para ele, a política, na situação atual, “deveria considerar a tecnociência como seu objeto de crítica por excelência”.<sup>39</sup> As tecnologia existentes, longe de serem resultados simples de uma evolução linear dos objetos e processos técnicos, são resultados de necessidades, contingências e vontades políticas e econômicas, mais do que somente sociais. Por isso, “é preciso sim discutir politicamente a tecnologia e conhecer as opções tecnológicas possíveis para evitar que elas não sejam apresentadas como inexoráveis [...]”.<sup>40</sup>

É claro que há uma profusão de discursos de glorificação e de *marketing* dos produtos e das benesses do progresso tecnológico; é claro também que a ela tenta se contrapor uma crítica dos riscos que a adoção da estratégia de aceleração tecnológica total comporta. Entretanto, é preciso reconhecer que a crítica ainda não foi capaz de convencer as sociedades nacionais e a assim chamada ‘comunidade internacional’ da necessidade imperiosa de se discutir a questão tecnológica em toda a sua complexidade. [Ou seja,] [...] da necessidade de se 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 políticas tecnológicas dos Estados ou das estratégias das empresas transnacionais, como quer o *establishment*. As opções tecnológicas são sempre questões sócio-técnicas, e devem ser encaradas pela sociedade como de interesse público.<sup>41</sup>

Para Leite, é necessário colocar em perspectiva histórica a adoção das biotecnologias, pois há uma tentativa sistemática de *des*-historicizar a técnica de engenharia genética com o argumento frequente de que

a confecção de plantas geneticamente modificadas nada mais seria do que a evolução normal — apenas com a incorporação de métodos mais precisos (a engenharia genética) — do melhoramento milenar de plantas e animais, baseado em cruzamentos de variedades. Ou seja, que a biotecnologia sempre teria

---

<sup>39</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 12.

<sup>40</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. A informação após a virada cibernética. In: \_\_\_\_ et al. *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003, p. 33.

<sup>41</sup> SANTOS, op. cit., p. 11-12.

existido e se confundiria com a prática da agricultura e, porque não, com a própria humanidade.<sup>42</sup>

Uma coisa é classificar em estágios o desenvolvimento dessas técnicas; outro bem diferente é apresentá-las teleologicamente, como uma consequência natural da história, como se não fossem o resultado de escolhas científicas, técnicas, de estratégia industrial, política e, algumas vezes, controle social. A seguir apresentaremos algumas definições para *biotecnologia* e como elas servem a determinados agentes.

---

<sup>42</sup> LEITE, Marcelo. *Biologia total: hegemonia e informação no Genoma Humano*. 2005. 225f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005, p. 50.

## 2. As biotecnologias como expressão da tecnociência

Se a Física foi considerada a ciência mestra, a “rainha-mãe” da primeira metade do século XX<sup>43</sup>, em 1953, com a descoberta da estrutura em dupla hélice do DNA, a biologia começa uma caminhada que a torna, associada à informática, uma das ciências mais promissoras da nova virada de século. O desenvolvimento de pesquisas em vários ramos — microbiologia, genética, embriologia, por exemplo — vai ter reflexos em várias áreas da atividade humana, como na medicina, na farmacologia e na agricultura.

Desse conhecimento, derivam novas técnicas de manipulação do material genético humano, animal e vegetal. Essas técnicas e o conjunto de suas aplicações tornaram-se o centro das novas biotecnologias — mapeamento genético, exames de DNA, clonagem, engenharia genética.

Um dos pontos centrais de nossa análise é a defesa de que as biotecnologias devem ser entendidas como expressão da *tecnociência*. Para isso, apresentaremos cinco definições de *biotecnologia* e, em seguida, demonstraremos como a biotecnologia pode ser compreendida como tecnociência e, conseqüentemente, quais seriam suas implicações. De acordo como o biólogo Luiz Gonzaga Esteves Vieira, biotecnologia pode ser entendida com a

Aplicação de técnicas biológicas em organismos vivos, ou suas partes, para obter um produto, processo ou serviço. Esse termo abrange uma ampla relação de técnicas, a maioria relacionada com os recentes avanços das pesquisas em biologia molecular e celular, visando a aplicações tecnológicas.<sup>44</sup>

Os biólogos Oswaldo Fidalgo e Olga Yano afirmam que o termo biotecnologia apareceu nos anos 1960, significando

Tecnologia da vida: a manipulação de sistemas celulares e microorganismos, com a finalidade de obter produtos e substâncias de interesse humano.<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> ARBIX, Glauco. Biotecnologia sem fronteiras. *Novos Estudos — Cebrap*, n. 78, jul. 2007, p. 5.

<sup>44</sup> VIEIRA, Luiz Gonzaga Esteves. Organismos geneticamente modificados: uma tecnologia controversa. *Ciência Hoje*, v. 34, n. 203, abr. 2004, p. 28-32.

<sup>45</sup> FIDALGO, Oswaldo; YANO, Olga. A história da biotecnologia e da industrialização em São Paulo. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Tecnologia e industrialização no Brasil — uma perspectiva histórica*. São Paulo: Unesp, 1994, p. 391-392.

O biólogo Eugen S. Gander, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, diz que a biotecnologia deve ser reconhecida como

A aplicação integrada da genética molecular, bioquímica, microbiologia e tecnologia industrial para a obtenção de produtos de valor sócio-econômico ou científico a partir de seres vivos ou parte deles. [...] Biotecnologia é o uso dos seres vivos e seus componentes na agricultura, alimentação, saúde e processos industriais.<sup>46</sup>

A Monsanto, uma das maiores empresas da área da biotecnologia, define seu significado afirmando que

Muitas das modernas técnicas que usamos atualmente não são realmente novas. São, na verdade, resultado da evolução, versões mais preciosas e melhoradas de métodos empregados através da história. A biotecnologia está entre essas evoluções. Biotecnologia é o ramo da ciência que pesquisa a transferência de genes de um organismo para o outro, a fim de atribuir a este último características naturais do primeiro. Ou seja, a biotecnologia nada mais é do que a evolução de processos que as pessoas empregam há centenas de anos para o aumento da produtividade nas lavouras e para a produção de alimentos de melhor qualidade, com o controle da engenharia genética.<sup>47</sup>

Os sociólogos John Wilkinson e Pierina German Castelli entendem biotecnologia como

quaisquer tecnologias que utilizem organismos vivos ou suas partes para produzir, transformar, aperfeiçoar ou degradar produtos. A produção de pão ou vinho e os métodos clássicos de melhoramento vegetal podem ser considerados como biotecnologia tradicional. A cultura de tecidos, o controle biológico de pragas e a fixação biológica do nitrogênio são biotecnologias intermediárias. A nova biotecnologia é aquela que se utiliza das possibilidades de recombinação genética, por meio de técnicas de engenharia genética, e de conhecimentos de biologia molecular.<sup>48</sup>

Uma definição de *biotecnologias* depende, segundo Martins, “do contexto e perspectiva de quem define”.<sup>49</sup> As definições acima apresentam idéias semelhantes e/ou complementares umas às outras. Todos estão de acordo que a biotecnologia é um conjunto de técnicas aplicadas às diversas áreas da biologia, agronomia e medicina, e que essas técnicas utilizam organismos vivos — ou parte deles — como meio de obter

---

<sup>46</sup> GANDER, Eugen S.; MARCELLINO, Lucilia H.; ZUMSTEIN, Pidi. *Biotecnologia para pedestres*. 2. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa, 2000, p. 11.

<sup>47</sup> Texto de divulgação da Monsanto Brasil. Disponível em: < [www.monsanto.com.br](http://www.monsanto.com.br) >. Acesso em 01 mar. 2003. (Atualmente indisponível).

<sup>48</sup> WILKINSON, John (coord.); CASTELLI, Pierina German. *A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade*. Rio de Janeiro: ActionAid, 2000, p. 9.

<sup>49</sup> MARTINS, Paulo Roberto. *Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000, p. 205.

novos produtos, processos ou serviços. Portanto, o que a definiria seria o uso da *técnica*. No entanto, é preciso destacar algumas diferenças entre as definições apresentadas.

Pierina German Castelli e John Wilkinson, por exemplo, dividem as biotecnologias em três tipos, a partir de diferentes contextos: uma biotecnologia tradicional, uma intermediária e outra nova. Portanto, podemos falar em biotecnologias, no plural, não só pela variedade de técnicas que compreende, mas porque são historicamente diferentes. A empresa Monsanto situa a biotecnologia como um resultado da evolução das técnicas milenares, desenvolvida a partir das necessidades humanas. A definição de Castelli e Wilkinson contrasta com a definição da Monsanto. No primeiro caso, os dois sociólogos diferenciam o desenvolvimento da biotecnologia em três etapas tendo como referência justamente a sua base técnica.

Na biotecnologia tradicional, que data de milhares de anos, as técnicas empregadas eram mais simples e envolviam processos menos complexos, como a fermentação, do que aquelas que a ciência moderna dispõe. A biotecnologia intermediária corresponde ao início do século XX, em que os processos químicos eram mais conhecidos e os biológicos mais limitados, como a cultura de tecidos e a hibridação, até os anos 1970, quando os cientistas americanos criaram a técnica do DNA recombinante. As novas biotecnologias são aquelas que rompem as barreiras naturais entre as espécies. Tomemos como exemplo as sementes. Na fase intermediária, a melhoria das sementes dependia da hibridação de espécies sexualmente próximas e a consequente seleção daquelas que apresentassem as características esperadas. Mesmo que induzido, este processo respeitava algumas limitações naturais, como a reprodução sexual e proximidade entre espécies. Na nova fase, a modificação é assexuada e aberta a qualquer espécie — vegetal, animal, ou humana. A transgenia é, portanto, um processo *inteiramente* artificial.

A definição da Monsanto elimina todas estas etapas, supondo uma linha evolutiva inevitável e necessária: “não são realmente novas”; “resultado da evolução”. Porém, essas técnicas se baseiam num conhecimento que teve a técnica como fator preponderante. Não questionamos apenas a manipulação do organismo, mas os seus propósitos finais. Como grande interessada na liberação de transgênicos, a Monsanto Corporation tenta *naturalizar* as novas biotecnologias, aproximando-as das práticas cotidianas e históricas — “as pessoas empregam há centenas de anos” — da busca pelo bem-estar — “alimentos de melhor qualidade”. Esta estratégia procura reduzir, ou mesmo eliminar, o medo e as dúvidas dos consumidores.

Pensamos que não é somente a técnica que define as biotecnologias, mas também seu contexto histórico, as relações de poder envolvidas, sejam sociais, econômicas e políticas. E é a força que cada um desses elementos exerce dentro das relações construídas que será objeto da tecnociência.

### 3. Sobre o conceito de tecnociência

A separação entre *ciência* e *técnica* tem sido deixada de lado por muitos teóricos que investigam o caráter da ciência e da tecnologia nas sociedades contemporâneas por não conseguirem explicar com maior profundidade as novas relações estabelecidas entre os três termos: Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para Hermetes Reis de Araújo,

É comum a afirmação de que as ciências e as técnicas contemporâneas provocaram uma ruptura na história das sociedades industriais, gerando um sistema tecno-científico mundializado, imerso no reino do operatório. Fala-se hoje em tecnociência, ou tecnociências, no plural, para tentar nomear o fenômeno. O termo se apresenta como uma caracterização do movimento de inovação permanente e investimento financeiro que recobre o planeta de novos artefatos tecnológicos e de novos mercados, e visa, sobretudo, assinalar uma interdependência entre as ciências e as técnicas no saber contemporâneo. Uma grande mutação física e espiritual estaria transformando o mundo.<sup>50</sup>

Atento para os riscos da perda dos mecanismos que garantam uma “gestão coletiva da sociedade”, Araújo aponta que os novos artefatos tecnológicos e os mercados mundiais estão sendo efetivados através dos movimentos constantes de inovação e crescimento dos investimentos financeiros. As redes e fluxos de produção de saber e poder não permitem que a ciência e a tecnologia continuem em esferas separadas, aproximando-as numa prática cada vez menos neutra, e cada vez mais politizada.

O termo que tem sido frequentemente utilizado para definir as relações contemporâneas da ciência moderna com a tecnologia e a indústria é o neologismo *tecnociência*, encontrado principalmente nos escritos dos sociólogos da tecnologia. O sociólogo francês Bruno Latour reivindica para si a criação do termo: “Para evitar a repetição interminável de ‘ciência e tecnologia’, forjei essa palavra [...]”<sup>51</sup> — outra hipótese é de que o termo tenha sido cunhado por Gilbert Hottois<sup>52</sup>. No entanto, Latour

---

<sup>50</sup> ARAÚJO, Hermetes Reis de. Apresentação. In: \_\_\_\_\_. (org). *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998, p. 11.

<sup>51</sup> LATOUR, Bruno. *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Trad. Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora da Unesp, 2000, p. 53 (nota 4).

<sup>52</sup> Segundo Castelfranchi, o termo *tecnociência* é de autoria do filósofo belga Gilbert Hottois, na década de 1970. CASTELFRANCHI, Juri. *As serpentes e o bastião: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*. 2008. 373f. Tese (Doutorado em Sociologia) — Programa de Pós-graduação em Sociologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008. p. 8, nota 5.

não fez muitos esforços para aprofundar uma definição muito precisa do termo, se referindo a ele como qualquer elemento externo ao conteúdo da ciência: “usarei a palavra tecnociência para descrever todos os elementos amarrados ao conteúdo científico, por mais sujos, insólitos ou estranhos que pareçam [...]”.<sup>53</sup> Em outra ocasião, Latour define sucintamente tecnociência como a “fusão de ciência, organização e indústria”.<sup>54</sup> Latour faz parte de uma corrente da sociologia conhecida como *Science Studies*, cujo foco de investigação recai mais sobre as práticas e atividades científicas, e não exclusivamente sobre as teorias.

Para compreendermos melhor a idéia de *tecnociência*, faremos a distinção de dois entendimentos de *ciência* e sua relação com a *técnica*. Num primeiro momento, segundo Araújo, a ciência se apresentava como um saber contemplativo, onde a linguagem era o “modo privilegiado de reflexão”.<sup>55</sup> Este momento se remete ao surgimento da filosofia na Grécia Antiga. Conforme o verbete elaborado por Hilton Japiassú e Danilo Marcondes no *Dicionário básico de filosofia*, a ciência seria, em sentido mais amplo, “um conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos, mais ou menos sistematicamente organizados”.<sup>56</sup> No entanto, com o advento da modernidade, a ciência se tornou “a modalidade de saber constituída por um conjunto de aquisições intelectuais que tem por finalidade propor uma explicação racional e objetiva da realidade”.<sup>57</sup> A explicação do real, desta vez, passaria pela observação dos fenômenos, fundamentada no método experimental. Segundo Araújo, a ciência “se torna um produto cada vez mais tecnicizado [...], desalojando a filosofia como discurso da verdade”.<sup>58</sup>

Por sua vez, a técnica, de acordo com o verbete de Japiassú e Marcondes, poderia ser compreendida de duas formas. Técnica (do latim *technicus*, do grego *technikós*), seria:

1. Conjunto de regras práticas ou procedimentos adotados em um ofício de modo a se obter os resultados visados. Habilidade prática. Recursos utilizados no desempenho de uma atividade prática.

---

<sup>53</sup> LATOUR, Bruno. *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Trad. Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora da Unesp, 2000, p. 286.

<sup>54</sup> LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora*. Ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Trad. Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru, SP: Edusc, 2001, p. 233.

<sup>55</sup> ARAÚJO, Hermetes Reis de. Apresentação. In: \_\_\_\_\_. (org). *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998, p. 12.

<sup>56</sup> JAPIASSÚ, Hilton e MARCONDES, Danilo. *Dicionário básico de filosofia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996, p. 43.

<sup>57</sup> *Ibidem*, p. 43.

<sup>58</sup> ARAÚJO, op. cit., p. 12.

2. Em um sentido derivado sobretudo da ciência moderna, aplicação prática de um conhecimento científico teórico a um campo específico da atividade humana. Ciência aplicada. [...] Na concepção clássica, na Grécia antiga, (...), não havia interação entre ciência e técnica. A ciência como teoria era considerada um conhecimento puro, contemplativo, da natureza do real, de sua essência, sem fins práticos. A técnica por sua vez era um conhecimento prático, aplicado, visando apenas a um objetivo específico, sem relação com a teoria.<sup>59</sup>

A visão da técnica como aplicação prática da ciência, da Ciência aplicada, algo constituído *a posteriori*, não é compartilhada por alguns teóricos, que reconhecem na técnica uma atividade independente das realizações da ciência e que, muitas vezes, é seu desenvolvimento que possibilita à ciência desenvolver-se (ver as teses de Oliveira mais adiante). Com a ciência moderna, técnica adquiriu o sinônimo de ciência aplicada. Nestes termos, encontramos um aprofundamento das relações da ciência com a tecnologia. No mundo contemporâneo, a racionalidade das ciências e técnicas é cada vez mais um empreendimento coletivo. A velha imagem do homem de ciência, pensando e agindo isoladamente dentro de seu laboratório, como um ser racionalmente acima de todos — imagem bastante difundida no início da modernidade e que encontra ecos no imaginário social, como nas figuras de Galileu e Newton —, deixa de fazer sentido. A realidade é instituída pela quantidade e qualidade dos elementos que os grupos e indivíduos investem para construir fatos e verdades. Os fatos científicos e os objetos técnicos derivam das relações mundialmente estabelecidas, onde interesses políticos, econômicos, sociais e morais participam dos conteúdos científicos.

A ciência não pode ser considerada como um saber absoluto e puro, cuja racionalidade seria totalmente transparente e cujo método constituiria a garantia de uma objetividade incontestável. [...] As idéias científicas não são totalmente independentes da filosofia, da religião e das ideologias que impregnam o meio em que vivem os pesquisadores.<sup>60</sup>

A tecnociência evidenciaria a articulação entre ciência e sociedade, onde natureza e técnica, ciência e sociedade seriam permanentemente reconstruídas. Se antes a ciência mantinha uma relação de “pureza” diante da sociedade, uma “externalidade” sustentada pelo estatuto da neutralidade, agora a ciência estaria imersa na própria constituição da sociedade. A tecnociência não se limitaria, pois, aos pesquisadores, mas se abriria a um número maior de atores que participam, direta ou indiretamente, das

---

<sup>59</sup> JAPIASSÚ, Hilton e MARCONDES, Danilo. *Dicionário básico de filosofia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996, p. 257-8.

<sup>60</sup> *Ibidem*, p. 44.

redes sociotécnicas. Os conteúdos científicos, de acordo com Latour e Araújo, poderiam ser percebidos nas relações de uso, troca e poder entre sujeitos e objetos. Dessa perspectiva, a ciência não permaneceria mais numa posição de autonomia no que concerne às relações de produção<sup>61</sup>, como que relegando apenas à tecnologia a esfera da produção material.

Para Marcos Barbosa Oliveira, tecnociência significa o aprofundamento do amálgama entre ciência e tecnologia, reduzindo o valor atribuído “ao conhecimento científico como um fim em si mesmo, independente de aplicações”, representando o “fim da ciência pura”. Segundo ele, esse processo vem sendo acelerado pelo neoliberalismo, que define as diretrizes para distribuição de recursos para pesquisas, tendo como critério a geração de inovações tecnológicas.<sup>62</sup> Se na teoria ciência e tecnologia são atividades diferentes, isso não ocorre na prática, devendo então ser tratadas como uma unidade, dado seu grau de interdependência.<sup>63</sup> A ciência, por exemplo, não só fornece recursos teóricos à tecnologia, mas a tecnologia também fornece recursos à ciência, contribuindo com o “instrumental necessário para a realização de experimentos e observações científicas”.<sup>64</sup> Oliveira, citando Hugh Lacey, defende que a tecnologia também fornece *modelos* para a ciência, como o caso dos relógios mecânicos para a física moderna, e os computadores para a ciência cognitiva. O ideário neoliberal, com aplicação de recursos e financiamentos, vem definindo os rumos da pesquisa básica e suas aplicações. Por isso mesmo a ciência tem adquirido valor “cada vez mais unicamente pelo seu potencial de gerar aplicações”.<sup>65</sup> A *ciência pura*, especulativa, seria algo que não existe mais, apenas a *ciência básica* aplicável.

Se a sociedade em geral, e até os próprios cientistas estabelecem como única razão de ser da ciência a geração de aplicações tecnológicas, então toda a ciência é, na verdade, tecnociência.<sup>66</sup>

---

<sup>61</sup> BAIARDI, Amílcar. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e tecnologia: uma análise histórica*. São Paulo: Hucitec, 1996, p. 26.

<sup>62</sup> OLIVERIA, Marcos Barbosa de. Tecnociência, ecologia e capitalismo. In: LOUREIRO, Isabel; LEITE, José Corrêa; CEVASCO, Maria Elisa (org.). *O espírito de Porto Alegre*. São Paulo: Paz e Terra, 2002, p. 111.

<sup>63</sup> OLIVERIA, Marcos Barbosa de. Desmercantilizar a tecnociência. In: SANTOS, Boaventura de Souza (org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: ‘Um discurso sobre as Ciências’ revisitado*. 2. ed. Porto: Afrontamento, 2003, p. 243.

<sup>64</sup> *Ibidem*, p. 244.

<sup>65</sup> *Ibidem*, p. 244.

<sup>66</sup> *Ibidem*, p. 245.

Para Oliveira, a consistência do uso do conceito de tecnociência reside no fato de haver uma disseminação generalizada dos termos *ciência e tecnologia* (C&T) em diversos contextos, embora haja variações no grau de fusão entre as duas nas diversas áreas. Algumas diferenciações ainda são perceptíveis, como a força da pesquisa básica em algumas instituições públicas, em contraste com a pesquisa tecnológica mais frequente em instituições privadas.<sup>67</sup>

Jacques Testar, médico francês, afirma categoricamente que

Com exceção de algumas raras ilhotas de pesquisa fundamental (mais em matemática e física teórica), a ciência não é mais do que a máscara colocada sobre uma atividade de tipo industrial em que se misturam pesquisa aplicada (orientada para uma finalidade prática) e valorização a curto prazo.<sup>68</sup>

O geógrafo Milton Santos ainda afirma que a tecnociência, esse “casamento entre ciência e técnica”, cujo uso é condicionado pelo mercado, o “motor único” da história, em associação a uma percepção planetária, são fatores que estruturam a globalização.<sup>69</sup> Nesse sentido, a tecnociência seria uma modalidade de ciência e tecnologia modelada pelo atual estágio das relações produtivas e comerciais do capitalismo.<sup>70</sup> A própria biotecnologia, nas palavras de Marcelo Leite, se tornou o

paradigma da tecnociência, o estágio atual da pesquisa que, diferentemente do século 19, faz da investigação científica o motor mesmo do avanço técnico, deitando por terra os sistemas de dicotomias que dava solidez à sua representação tradicional: ciência vs. técnica; natureza vs. sociedade; biologia vs. tecnologia. Uma ciência que não se limita a explicar coisas, mas já o faz para modificá-las e mobilizá-las no processo de produção.<sup>71</sup>

---

<sup>67</sup> OLIVERIA, Marcos Barbosa de. Desmercantilizar a tecnociência. In: SANTOS, Boaventura de Souza (org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: 'Um discurso sobre as Ciências' revisitado*. 2. ed. Porto: Afrontamento, 2003, p. 245.

<sup>68</sup> TESTAR, Jacques. Genética e controle cidadão. In: LOUREIRO, Isabel; LEITE, José Corrêa; CEVASCO, Maria Elisa (org.). *O espírito de Porto Alegre*. São Paulo: Paz e Terra, 2002, p. 149.

<sup>69</sup> SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003, p. 26.

<sup>70</sup> Em tese recente, Castelfranchi defende que a tecnociência não é apenas “a integração ou fusão entre ciência e tecnologia”, mas “o entrelaçamento entre os dispositivos de produção de conhecimento científico, as técnicas e o capitalismo no interior da racionalidade de governo atual”. Tecnociência não seria o amálgama somente de dois elementos, mas de três: ciência, tecnologia e capitalismo. CASTELFRANCHI, Juri. *As serpentes e o bastião: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*. 2008. 373f. Tese (Doutorado em Sociologia) — Programa de Pós-graduação em Sociologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008, p. 8-9.

<sup>71</sup> LEITE, Marcelo. Biotecnologia, clones e quimeras: missão urgente para a divulgação científica. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 3, 2000, p. 40. Cf.: LEITE, Marcelo. *Biologia total: hegemonia e informação no Genoma Humano*. Tese (Doutorado), Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2005, p. 59.

A biotecnologia vem sendo entendida como uma das forças propulsoras da crescente hegemonização econômica e política. Seu desenvolvimento está intimamente associado ao desenvolvimento dos meios tecnológicos de produção, sendo difícil pensá-lo como externo ao desenvolvimento industrial.

A Fundação Rockefeller, uma das patrocinadoras da Revolução Verde e de programas de desenvolvimento de técnicas agrícolas, investiu aproximadamente US\$ 25 milhões em programas de biologia molecular, definindo suas novas tendências<sup>72</sup>. Pat Money, um dos críticos da Revolução Verde, avalia que

Desde o início, as fundações, governos e cientistas ocidentais, tinham como certo que os países do Terceiro Mundo precisavam apenas copiar as práticas de cultivo do Primeiro Mundo para alcançarem a auto-suficiência em alimentos. Essa idéia foi de tal forma inserida no planejamento e melhoramento que quase ninguém percebeu.<sup>73</sup>

O potencial revolucionário das biotecnologias tem sido bastante discutido por alguns estudiosos. O sociólogo e urbanista Manuel Castells, o economista Jeremy Rifkin e o sociólogo Laymert Garcia dos Santos concordam, cada um a seu modo, que a biotecnologia está transformando completamente o nosso modo de pensar a vida e, por consequência, a condição humana atual. Alguns concordam que a biotecnologia se desenvolveu na esteira da informática, pois o *gene*, a unidade fundamental do organismo vivo na qual se baseiam as recombinações a nível celular, seria um código cujas informações precisam ser decifradas. Para alguns, decifrar o funcionamento do gene nos levará ao conhecimento dos mecanismos mais íntimos do comportamento e desenvolvimento humanos.

Para Castells, o final do século XX foi marcado por transformações na “cultura material” em consequência do estabelecimento de um novo paradigma tecnológico: a tecnologia da informação. Por tecnologia ele entende ser “o uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira ‘reproduzível’”.<sup>74</sup> A engenharia genética estaria situada dentro desse paradigma, por se tratar justamente de uma das tecnologias da informação, uma vez que a engenharia

---

<sup>72</sup> De acordo com Vandana Shiva, de 1953 a 1965 doze cientistas envolvidos com biologia molecular foram agraciados com Prêmios Nobel — de todos somente um não havia sido patrocinado pela Fundação Rockefeller. SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001, p. 50-51.

<sup>73</sup> MOONEY, Pat Roy. *O escândalo das sementes: o domínio da produção de sementes*. São Paulo: Nobel, 1987, p. 45.

<sup>74</sup> Manuel Castells toma de empréstimo essa definição de tecnologia de Harvey Brooks e Daniel Bell. Cf. CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Volume 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999, p. 49-86.

genética tem como meta *decodificar, manipular e reprogramar* o código genético. A atual revolução tecnológica, convergindo biologia, eletrônica e informática, aplicaria os conhecimentos daí derivados em ciclos de inovação e uso constantemente realimentados. A inovação em tecnologia ganha importância primordial, exigindo novos conhecimentos, uma remodelação do ambiente institucional e industrial, a disponibilidade de talentos com mentalidade econômica e uma rede articulada de fabricantes e usuários.

Para o presidente da Fundação para Tendências Econômicas (Washington DC, EUA), Jeremy Rifkin, a tecnologia — precisamente a biotecnologia — ocupa o epicentro das atuais mudanças e redefinições em relação à noção daquilo que entendemos por *vida*. Rifkin se refere a esta nova etapa como “o século da biotecnologia”. As grandes mudanças sociais analisadas por Rifkin, condicionadas pelas forças sociais e pela aceleração tecnológica, se estruturam no que ele denomina “matriz operacional”, um conjunto de referenciais que concretizam e legitimam as atuais transformações. A “matriz operacional do século biotecnológico” se apoiaria em sete pontos: (1) os genes como matéria-prima e base da nova economia, (2) a propriedade industrial (patentes) como meio de proteção comercial, (3) o surgimento de uma indústria global de ciências da vida (*empresas da vida*), (4) a alteração das espécies animal, vegetal e humana como produto final, (5) uma nova sociologia com base na genética (a sociobiologia<sup>75</sup>) para introduzir a biotecnologia na sociedade, (6) a computação como meio de comunicação e administração do capital genético e (7) uma nova representação da *natureza* que justifique as transformações sociais proporcionadas pela economia emergente. A revolução da biotecnologia operaria em várias dimensões, redefinindo sociedade e mercado, política e ética, natureza e cultura.

A manipulação da vida proporcionada pela engenharia genética é propagandeada pelas novas empresas como uma “nova era da história”, onde a evolução não contará com a mão invisível da natureza, mas com a mão humana. De acordo com Rifkin,

as novas tecnologias de combinação genética permitem ultrapassar as barreiras da natureza, tornando o próprio interior do genoma vulnerável a um tipo de colonização humana.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> Sociobiologia é uma teoria criada pelo biólogo norte-americano Edward O. Wilson que “objetiva explicar em bases biológicas os comportamentos sociais dos seres vivos”. Cf. OLIVEIRA, Fátima. *Engenharia genética: o sétimo dia da criação*. São Paulo: Moderna, 1995.p. 133.

<sup>76</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. 74.

Ao analisar cada uma das sete linhas que conduzem à “matriz operacional” do “século da biotecnologia”, Rifkin defende que o mercado favorece um enfoque reducionista da ciência, ao mesmo tempo em que os avanços são encarados como algo inevitável. Segundo ele

A simples idéia de que as inovações tecnológicas possam ser projeções socialmente delineadas de uma determinada visão de mundo, alimentadas por forças econômicas e difundida pelo meio social dominante já seria impensável para a maioria dos cientistas.<sup>77</sup>

Dentro da mesma lógica indicado por Castells — da engenharia genética como uma das tecnologias da informação —, Santos afirma que as tecnologias da informação não dizem respeito apenas às mídias e aos meios de comunicação, mas à *codificação* e *digitalização* do mundo em todos os campos, *manipulando* a realidade informacional, tanto na matéria inerte e no objeto técnico quanto nos seres vivos.<sup>78</sup> O conceito de informação surge como uma linguagem comum a várias áreas do conhecimento científico, como a física, a biologia e a tecnologia.

Donna Haraway havia observado que as ciências das comunicações e a biologia moderna compartilham o mesmo ímpeto de traduzir o mundo num problema de codificação, de buscar uma linguagem comum na qual toda heterogeneidade possa ser submetida a decomposição, recomposição, investimento e troca.<sup>79</sup>

Nesse sentido, Santos aponta para a “centralidade das tecnologias da informação” no processo de reestruturação do capitalismo contemporâneo, já que

para perceber o mundo que está sendo construído não basta compreender a plena incorporação da cultura ao sistema de mercado. Mais importante do que a transformação desta em mercadoria [de acordo com a tese da “virada cultural” de Fredric Jameson] parece ser a “virada cibernética”, que selou a aliança entre capital e ciência e a tecnologia, e conferiu à tecnociência a função de motor de uma acumulação que vai tomar o mundo existente como matéria-prima à disposição do trabalho tecnocientífico.<sup>80</sup>

Santos chama de virada cibernética o movimento entre ciência e técnica na qual “se instaura a possibilidade de abrir totalmente o mundo ao controle tecnocientífico por meio da informação”.

---

<sup>77</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia* — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. 241.

<sup>78</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. A informação após a virada cibernética. In: \_\_\_\_ et al. *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003, p. 11-12.

<sup>79</sup> *Ibidem*, p. 14.

<sup>80</sup> *Ibidem*, p. 10-11.

A virada cibernética não é apenas mudança na lógica da técnica: a perspectiva de uma dominação irrestrita da natureza pelo homem, inclusive da natureza humana, leva a tecnocracia a erigir como referência máxima o “estado de natureza cibernético” e o “estado de cultura cibernético”.<sup>81</sup>

Em síntese, a virada cibernética teria transformado o mundo num “inesgotável banco de dados”, onde o que interessa mais ao capitalismo é o controle dos processos do que os próprios produtos, “mais pelas potências, virtualidades e performances do que pelas coisas mesmas”.<sup>82</sup> O mundo natural passa a ser visto como um banco de dados, onde cada parte é considerada informação em potencial. Com esse novo estatuto, cada parte da natureza torna-se um bem passível de apropriação privada e monopolização, legitimados pelos direitos de propriedade intelectual.<sup>83</sup>

É interessante notar como o capital industrial e financeiro internacional investe na instauração do regime de propriedade intelectual em escala planetária, para garantir a apropriação de fragmentos de informação de todo e qualquer ser vivo, agora reduzido à condição de “recurso genético virtual”.<sup>84</sup>

Além desse movimento de codificar, digitalizar e manipular a realidade informacional, Santos tem observado que a *racionalidade econômica* e a *racionalidade científica*, atualmente, (con)fundem-se em um só movimento, incitados principalmente pelo princípio de competitividade que rege a economia. Apoiando-se nos estudos de Fumio Kodama<sup>85</sup>, Santos aponta que as mudanças de decisão sobre investimentos em pesquisa e desenvolvimento e os novos processos de inovação proporcionados pelas fusões empresariais acarretam “uma mudança paradigmática em relação à tecnologia”.<sup>86</sup>

Segundo Santos,

As observações de Kodama sugerem que o princípio da competitividade obriga a racionalidade econômica atrelar-se à racionalidade tecnocientífica, ao subordinar as decisões de investimento não às taxas de retorno mas à dinâmica da inovação; como se a corrida tecnológica lançasse as empresas numa constante fuga para frente, ou numa constante antecipação do futuro; como se a

---

<sup>81</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. A informação após a virada cibernética. In: \_\_\_\_ et al. *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003, p. 14.

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>83</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>84</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. Código primitivo — código genético: a consistência de uma vizinhança. In: ALLIEZ, Éric (org.). *Gilles Deleuze: uma vida filosófica*. Coord. trad. Ana Lúcia de Oliveira. São Paulo: Editora 34, 2000, p. 419-420.

<sup>85</sup> O estudo a que Santos se refere é: KODAMA, Fumio. *Analyzing Japanese high technologies: the techno-paradigm shift*. Londres: Pinter Publishers, 1991.

<sup>86</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. Tecnologia, perda do humano e crise do sujeito do direito. In: OLIVEIRA, Francisco de; PAOLI, Maria Célia (org.). *Os sentidos da democracia — políticas do dissenso e hegemonia global*. Petrópolis, RJ: Vozes, Brasília: NEDIC, 1999, p. 292.

sobrevivência das empresas no mercado dependesse mais de sua capacidade de invenção e substituição de produtos do que da extensa exploração comercial dos mesmos, cujo ciclo de vida é cada vez mais curto.<sup>87</sup>

A aproximação entre racionalidade tecnocientífica e racionalidade econômica convergem para a formação de novos setores de mercado, derivados dos investimentos em novas linhas de pesquisa e inovação industrial. As inovações em biotecnologia possibilitam uma diversificação de novos produtos distribuídos em vários dos setores produtivos, como na agroindústria (sementes geneticamente modificadas resistentes a herbicidas), na indústria de alimentos (alimentos com maiores valores nutricionais e com propriedades medicinais), na indústria farmacêutica (novos medicamentos e vacinas), na medicina (terapias genéticas e clonagem).

---

<sup>87</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. Tecnologia, perda do humano e crise do sujeito do direito. In: OLIVEIRA, Francisco de; PAOLI, Maria Célia (org.). *Os sentidos da democracia* — políticas do dissenso e hegemonia global. Petrópolis, RJ: Vozes, Brasília: NEDIC, 1999, p. 293-294.

Capítulo 2

# A trajetória das empresas de biotecnologia

## 4. As primeiras empresas de biotecnologia

Desde a descoberta da estrutura em dupla hélice da molécula de DNA em 1953 (por Francis Crick e James Watson<sup>88</sup>), vários cientistas se reuniram para entender o significado da estrutura do DNA e seu funcionamento — como as informações são transmitidas, como as proteínas são sintetizadas etc. Com o desenvolvimento dos processos de fermentação, começaram a aparecer, a partir dos anos 1970, empresas interessadas nos resultados das pesquisas com microrganismos. A Cetus, criada em 1971 na Califórnia (EUA), se empenhou na “criação de microrganismos capazes de aumentar a produção de antibióticos, que seriam vendidos à indústria farmacêutica”.<sup>89</sup>

Em 1972 surgiram os primeiros trabalhos científicos descrevendo técnicas de recombinação artificial de genes. Iniciavam-se as primeiras tentativas de aplicar os conhecimentos da biologia aos processos de produção industriais e semi-industriais<sup>90</sup>. Foi neste ano que os bioquímicos norte-americanos Stanley Cohen e Herbert Boyer se conheceram num congresso científico em Honolulu, no Havaí. Daí surgiu uma parceria onde cada um coordenaria uma equipe de pesquisas: Cohen, na Universidade de Stanford, e Boyer, na Universidade da Califórnia. Em 1973, eles fizeram o primeiro experimento com a técnica do DNA recombinante, transferindo um gene de um sapo do gênero *Xenopus* para a bactéria *Escherichia coli*<sup>91</sup>. A técnica do DNA recombinante consiste em isolar e retirar uma sequência de DNA (genes) de um organismo, com o propósito de colocá-lo em outro<sup>92</sup>. Esse método seria difundido e se tornaria um dos

---

<sup>88</sup> WATSON, James D.; CRICK, Francis H.C. A structure for Deoxyribose Nucleic Acid. *Nature*, v. 171, apr. 25, 1953, p. 737-738. Artigo reproduzido em: *Pesquisa Fapesp — Especial Dupla Hélice: 50 anos*, n. 86, abr. 2003, p. 3.

<sup>89</sup> OLIVEIRA, Fátima. *Engenharia genética: o sétimo dia da criação*. São Paulo: Moderna, 1995, p. 71.

<sup>90</sup> GROS, François. *A civilização do gene*. Portugal: Terramar, 1989, p. 45.

<sup>91</sup> Ver: LEITE, Marcelo. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 26; FURTADO, Rogério. A controvérsia dos OGMs nos 30 anos da engenharia genética. *American Scientific Brasil*, ano 2, n. 18, nov. 2003, p. 28.

<sup>92</sup> Etapas da recombinação dos genes: (1) corte e seleção do gene ou sequência de genes desejada, através de uma enzima de restrição; (2) fatiamento de um plasmídeo, que servirá de vetor (veículo); (3) uni-se o gene selecionado e o plasmídeo para inseri-los na célula hospedeira; (4) o plasmídeo duplica-se, inserindo o gene no novo organismo.

métodos mais utilizados para a manipulação, transferência e recombinação de genes entre espécies<sup>93</sup>.

As primeiras empresas a usar a engenharia genética para a produção em escala comercial surgiram nos Estados Unidos. Além da Cetus, em Berkeley, foram criadas a Genentech, em São Francisco, em 1976, e a Biogen, em Massachusetts.<sup>94</sup> Esta última foi a primeira empresa a se associar a uma empresa da indústria farmacêutica, a Schering-Plough, em 1979.<sup>95</sup>

Naquele momento, uma nova prática distinta dos processos tradicionais de manipulação orgânica estavam nascendo, batizada pela imprensa de “engenharia genética”.<sup>96</sup> Podemos definir engenharia genética como “a tecnologia que usa técnicas celulares e enzimas, como as de restrição, para cortar trechos de DNA e inseri-los em cromossomos de outras células ou organismos, com o objetivo de criar novas combinações genéticas, como os organismos transgênicos”.<sup>97</sup>

Com a técnica do DNA recombinante, a fronteira natural entre as espécies começa a ser rompida, criando-se um meio de inserir um gene de um organismo em outro. Essa técnica vai além das anteriores em dois sentidos: (1) determina o lugar exato de um gene do organismo “doador”, e (2) possibilita seu transporte para dentro do genoma do organismo “receptor”. O bioquímico francês François Gros apontou que:

Desde muito cedo se tornou evidente que esta técnica do ADN [ou DNA] recombinante, ao mesmo tempo que permitia avanços teóricos importantes, estava destinada a ter consequências práticas consideráveis.<sup>98</sup>

De resto, as indústrias química, farmacêutica ou agroalimentar depressa irão começar a tirar partido destes novos meios de reprogramação genética para obter um grande número de substâncias biológicas dificilmente acessíveis pelas vias da química convencional ou cuja extração a partir de tecidos se mostra delicada.<sup>99</sup>

François Gros e Manuel Castells destacam o impulso que essa nova indústria vai adquirir. A pesquisa e aplicação das bases da biologia começam a competir com a química, mas sem suplantá-la. A corrida das novas empresas pela ponta do novo mercado vai se caracterizar por uma aproximação com as universidades e centros

---

<sup>93</sup> Os métodos de recombinação mais usados são o da biobalística (bombardeamento com projéteis de metal — ouro ou tungstênio), o uso de descargas elétricas, e o uso de plasmídeos como vetores.

<sup>94</sup> CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Volume 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999, p. 65-66.

<sup>95</sup> OLIVEIRA, Fátima. *Engenharia genética: o sétimo dia da criação*. São Paulo: Moderna, 1995, p. 71.

<sup>96</sup> LEITE, Marcelo. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 26.

<sup>97</sup> LEITE, Marcelo. *O DNA*. São Paulo: Publifolha, 2003, p. 86.

<sup>98</sup> GROS, François. *A civilização do gene*. Portugal: Terramar, 1989, p. 67.

<sup>99</sup> *Ibidem*, p. 68.

hospitalares, que irão subsidiar os novos empreendedores. O economista David Goodman confirma essa tendência, acrescentando que

A partir de meados de 1970, verbas públicas para a pesquisa, fundos privados de pesquisa e de desenvolvimento e capital de risco vêm sendo atraídos em escala crescente para as disciplinas da biociência básica e engenharia bioquímica, preocupadas com inovações de produtos e processos nas indústrias que usam matérias-primas renováveis.<sup>100</sup>

De acordo com Gros, as empresas de engenharia genética se multiplicaram entre 1976 e 1987, tendo uma pequena diminuição dos investimentos financeiros nesse setor apenas no período entre 1984-85.<sup>101</sup> Em 1982, a empresa norte-americana Eli Lilly Co. conseguiu autorização da Food and Drug Administration (FDA), órgão que regula os produtos alimentícios e medicamentos — para comercializar a insulina humana, em substituição da insulina bovina e suína.<sup>102</sup> Nos anos 80, a estratégia da indústria farmacêutica de adquirir as empresas pequenas e inovadoras da área da biotecnologia configurou uma nova rede sociotécnica<sup>103</sup> entre as empresas, agências, organizações e instituições de pesquisa.<sup>104</sup> Citando C. Freeman, Castells afirma que

Um paradigma econômico e tecnológico é um agrupamento de inovações técnicas, organizacionais e administrativas inter-relacionadas cujas vantagens devem ser descobertas não apenas em uma nova gama de produtos e sistemas, mas também e sobretudo na dinâmica da estrutura dos custos relativos de todos os possíveis insumos para produção.<sup>105</sup>

---

<sup>100</sup> GOODMAN, David; SORJ, Bernardo; WILKINSON, John. *Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990, p. 91.

<sup>101</sup> GROS, François. *A civilização do gene*. Portugal: Terramar, 1989, p. 70-71.

<sup>102</sup> Ibidem, p. 74.

<sup>103</sup> Rede sociotécnica, conceito desenvolvido principalmente por Bruno Latour, é o conjunto de relações complexas “estabelecidas entre atores humanos e não-humanos [...] que cumprem determinado propósito na realidade social e física [...]”. Estas relações perpassam “inúmeros ambientes, instituições, lugares geográficos e mesmo países, envolvendo atores e processos os mais diferentes”. Os humanos representam o aspecto “social” da rede; os não-humanos, o aspecto “físico”. A análise sociotécnica pretende incluir ambos os lados, não se restringindo apenas aos fatores sociais como determinantes da realidade, nem partindo para o outro extremo, delegando-o às coisas materiais, técnicas, isolados da dimensão social. Cf. TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto Santoro. *O clone de Prometeu*. A biotecnologia no Brasil: uma abordagem para a avaliação. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2002, p. 196-197.

<sup>104</sup> No Brasil, a crise do petróleo nos anos 70 daria o impulso para o desenvolvimento de programas de engenharia genética. Em busca de alternativas energéticas, houve um salto nas pesquisas de fermentação de vegetais para produção de álcool, abrindo o caminho para a biotecnologia. Cf. FIDALGO, Oswaldo; YANO, Olga. A história da biotecnologia e da industrialização em São Paulo. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Tecnologia e industrialização no Brasil — uma perspectiva histórica*. São Paulo: Unesp, 1994, p. 392-394.

<sup>105</sup> CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Volume 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999, p. 77.

A biotecnologia se caracterizaria pela sua multidisciplinaridade, pelas relações estabelecidas entre as várias ciências, da básica — pesquisa e formulação de novas teorias — à aplicada — desenvolvimento de técnicas e novos produtos —, envolvendo grandes áreas da química (química de produtos naturais, química fina e tecnologia de enzimas), da engenharia (biorreatores e sistemas de controle), a própria biologia (microbiologia, genética, botânica, bioquímica, zoologia e ecologia), além da medicina e da agronomia. Suas aplicações, derivadas de conhecimentos tecno-científicos diversos, se abririam para várias indústrias, como fermentação, indústria química, farmacêutica, mineração, produção de equipamentos, fibras, papel, limpeza do meio ambiente, pescados e agroalimentares<sup>106</sup>, expandindo, assim, sua rede sociotécnica.

Apontando o impacto que as biociências tiveram sobre a parceria empresas–universidades, a jurista Rebecca Einsenberg diz que

Não só a defasagem histórica entre as duas desmoronou como se tornou difícil caracterizar certos problemas da pesquisa como pertencentes a uma ou outra categoria. [...] Notáveis descobertas científicas são feitas em laboratórios industriais e invenções patenteáveis são feitas nos laboratórios das universidades.<sup>107</sup>

Os limites institucionais entre empresa e universidade se tornariam mais tênues. As universidades adotariam estratégias baseadas no lucro, eficiência e produtividade, buscando responder ao capital de risco nela investido.

As controvérsias geradas pela relação empresa–universidade se revelaram nos conflitos de interesses, na alteração dos programas de pesquisa e nos obstáculos ao intercâmbio intelectual.<sup>108</sup> Uma das maiores polêmicas envolvendo a engenharia genética aconteceu em 1971, quando o Supremo Tribunal dos Estados Unidos decidiu, por cinco votos a quatro, que novas formas de vida geneticamente modificadas estariam, a partir daquele momento, sob a jurisdição da lei federal de patentes.<sup>109</sup> A patente foi concedida ao microbiologista indiano Ananda Chakrabarty, da empresa General Electric, que desenvolveu uma linhagem de bactéria que digere petróleo. O requerente

---

<sup>106</sup> FIDALGO, Oswaldo; YANO, Olga. A história da biotecnologia e da industrialização em São Paulo. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Tecnologia e industrialização no Brasil — uma perspectiva histórica*. São Paulo: Editora da Unesp, 1994, p. 392.

<sup>107</sup> EISENBERG, Rebecca apud RABINOW, Paul. Cortando os laços: fragmentação e dignidade na modernidade tardia. In: \_\_\_\_\_. *Antropologia da razão*. Trad. João Guilherme Biehl. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1999, p. 165.

<sup>108</sup> *Ibidem*, p. 167.

<sup>109</sup> *Ibidem*, p. 162. A primeira planta transgênica surgiu em 1986: uma planta de fumo resistente ao vírus do mosaico do tabaco (TMV). Dez anos depois, em 1996, é lançada nos Estados Unidos a soja transgênica Roundup Ready, da empresa Monsanto.

argumentou que o microorganismo alterado se parecia mais com um produto químico do que um ser vivo. Mesmo sendo contestada a decisão — de que uma bactéria não poderia ficar sob a propriedade de ninguém, pois se tratava de um organismo vivo —, o Tribunal afirmou que “o fato de uma invenção abarcar ou não a matéria viva é *irrelevante* para efeitos de patenteabilidade, desde que a invenção seja decorrente de uma intervenção humana”.<sup>110</sup> Até então, apenas vegetais tinham sido patenteados. Em 1932, conforme citamos acima, um *processo* de fermentação havia sido patenteado, mas não o organismo vivo que dela fez parte, a bactéria. O Supremo Tribunal norte-americano abriria precedentes para que qualquer ser vivo fosse passível de patenteamento. Segundo o filósofo e antropólogo norte-americano Paul Rabinow, a decisão do caso Chakrabary

foi menos um marco legal que um evento simbólico da ocorrência de alterações econômicas, políticas e culturais mais amplas. A retumbante declaração do Supremo Tribunal (de que “o Congresso pretendia que o material estatutário incluísse tudo o que existe sob o sol feito pelo homem”), tendo sido feita, como foi, no mesmo ano da eleição de Ronald Reagan para presidente dos Estados Unidos e da injeção maciça de capital de risco no mundo da tecnologia, pode ser legitimamente considerada uma data-marco para uma nova constelação emergente de saber e poder.<sup>111</sup>

Paul Rabinow observa que este fato desencadeou uma “mudança radical nas relações institucionais e normativas entre as universidades norte-americanas e o mundo da indústria”,<sup>112,113</sup> demarcando uma nova etapa para a relação entre indústria e universidade. O desenvolvimento da genética começou a atrelar-se ao desenvolvimento das técnicas, ao capital investido e à política de proteção industrial. Segundo Jeremy Rifkin, igualmente assinalado por Rabinow, o direito de se apropriar da vida mudou substancialmente as relações de cooperação entre os cientistas e pesquisadores. O segredo industrial, confidencial, tornou-se a nova regra dentro dos laboratórios, levando as empresas a contratarem uma equipe cada vez maior de especialistas de renome internacional.<sup>114,115</sup>

---

<sup>110</sup> RABINOW, Paul. Cortando os laços: fragmentação e dignidade na modernidade tardia. In: \_\_\_\_\_. *Antropologia da razão*. Trad. João Guilherme Biehl. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1999, p. 162. (grifo meu).

<sup>111</sup> *Ibidem*, p. 162.

<sup>112</sup> *Ibidem*, p. 163.

<sup>113</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. 39-69.

<sup>114</sup> RABINOW, op. cit., p. 166.

<sup>115</sup> RIFKIN, op. cit., p. 60.

Nos anos 1990, as empresas de biotecnologia, estabeleceram diversos tipos de ligação com as universidades, fornecendo subvenções para manter as pesquisas em andamento, firmando contratos de participação societária e proteção industrial. As indústrias farmacêuticas, de alimentos e de insumos agrícolas, percebendo o potencial da biologia molecular e da engenharia genética como campos de investimento de capital industrial, começaram a adquirir empresas e grupos de pesquisa das áreas biológicas. As indústrias químicas começaram a concentrar os dois tipos conhecimento.

Entre 1995 e 1998, o número de fusões, aquisições totais ou parciais e parcerias estabelecidas entre indústrias farmacêuticas, de alimentos e de agroquímicos foram enormes. Só em 1997, foram registradas 45 fusões, num total de US\$ 1 trilhão, sendo que 79% dos investimentos foram para aquisição de empresas do Hemisfério Sul.<sup>116</sup>

Em 1995, nos Estados Unidos, 230 companhias públicas de biotecnologia registraram um prejuízo de US\$ 2 bilhões, enquanto apenas 39 obtiveram lucros, em torno de US\$ 1 bilhão (apenas a Amegen, cujo investimento provém da Monsanto, obteve metade destes lucros, US\$ 537 milhões). A necessidade de capital para manter as pesquisas estimulou uma onda de novas fusões e aquisições. Em 1996, por exemplo, estimam-se que foram gastos US\$ 7,5 bilhões em pesquisa, US\$ 3,5 bilhões em aquisições e US\$ 1,56 bilhões em novos acordos de pesquisa.<sup>117</sup>

De uma fusão, estipulada em US\$ 27 bilhões entre a farmacêutica Sandoz e a agroquímica Ciba-Geigy, surgiu a Novartis, que se tornou a primeira empresa em vendas de agroquímicos, a segunda em sementes e produtos farmacêuticos, e a quarta em medicina veterinária. A Monsanto adquiriu a Holden's Foundation Seeds (milho híbrido), por US\$ 1,2 bilhões, parte da Delkab (sementes), Asgrow (soja), Agracetus e Calgene, além da Agrocere — o maior banco de germoplasma tropical<sup>118</sup> —, detentora de 30% do mercado de milho, da Cargill, Braskalb e FT Pesquisa de Sementes de Soja. A AstraZeneca resultou da fusão entre Zeneca e Astra A.B., em US\$ 70 bilhões. A Aventis resultou da fusão entre Hoechst e Rhône-Poulenc. A Dow Elanco adquiriu 65% da Micogen. A Dupont adquiriu 20% da Pioneer Hi-Bred (primeira em vendas de sementes) por US\$ 1,7 bilhões, a totalidade da Protein Technologies International por

---

<sup>116</sup> MARTINS, Paulo Roberto. *Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000, p. 13.

<sup>117</sup> *Ibidem*, p. 20.

<sup>118</sup> Germoplasma é o “material genético contido nos genes de um organismo”. Esta expressão é geralmente usada para se referir ao conjunto de genes de espécies do reino vegetal. OLIVEIRA, Fátima. *Engenharia genética: o sétimo dia da criação*. São Paulo: Moderna, 1995, p. 131.

US\$ 1,5 bilhões, a brasileira Dois Marcos Soja, e criou uma nova empresa, a Optimum Quality Grains. A AgrEvo comprou a Plant Genetic Systems por US\$ 725 milhões, mais as nacionais Fatura, Ribeiral, Mitla e Granja Quatro Irmãos. A Schering Plough pagou US\$ 54,4 milhões pela Canju. A Bayer, Novartis e Eli Lilly Co. estabeleceram relações comerciais com a Myriad Inc. Pfizer, Pharmacia e Upjohn aplicaram seus investimentos na Incyte. A Eli Lilly Co. firmou acordo com a Millenium Pharmaceuticals. A Corange International fechou contrato de acordo de US\$ 100 milhões com a Gene Medicine. A Glaxo Wellcome assinou contrato de 5 anos com a Sequana Therapeutics. A Synthelabo of Frame estabeleceu acordo de US\$ 69 milhões com a Genset of France, além de um investimento de US\$ 9,7 milhões. A Smithkline Beecham fechou acordo com a Human Genome Sciences Inc.<sup>119,120</sup>

Rifkin demonstra a concentração de poder das empresas de biotecnologia entre as dez maiores de agroquímicos, de sementes e farmacêutica.

Tabela 1: As 10 maiores empresas de agroquímicos, sementes e farmacêuticos (1996-1997)

10 maiores empresas	Controle do mercado (em %)	Faturamento anual (em US\$)
Agroquímicos	81%	29 bilhões
Sementes	37%	15 bilhões
Farmacêutica	43%	211 bilhões

Fonte: RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. 70-121.

A aquisição de empresas do Terceiro Mundo proporcionou um novo tipo de concentração: a de bancos genéticos tropicais (germoplasmas), permitindo a elas o “uso privado dos materiais genéticos e tecnologias como matéria-prima visando produzir novos produtos industriais”.<sup>121</sup> Os países do Terceiro Mundo, de clima tropical, detêm a maior diversidade biológica do planeta. Portanto, contam com uma variabilidade ecológica promissora para a produção de novos produtos, já que os genes estavam se tornando a nova matéria-prima.

A parceria universidade–empresa, público e privado, na forma de empresa incubada, conduz também a uma nova divisão de trabalho: enquanto as instituições

<sup>119</sup> RIFKIN, Jeremy. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999, p. 70-121.

<sup>120</sup> MARTINS, Paulo Roberto. *Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000, p. 13-20.

<sup>121</sup> *Ibidem*, p. 20.

públicas desenvolvem atividades técnicas de coleta de dados, as grandes empresas se ocupam da pesquisa básica e da interpretação de dados.<sup>122</sup> O sociólogo Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro aponta os tipos de relações de poder e manutenção do conhecimento que se estabelecem entre um centro de pesquisa privado e um público:

Nas redes genômicas [ciência que estuda os genes], por exemplo, fica clara [a] divisão de trabalho que destina atividades mais técnicas e de rotina — a coleta de dados — a determinados centros e instituições [públicas], e a parte “nobre” — as inferências de possíveis funções de proteínas dos organismos que são codificados pelos genes sequenciados —, com forte componente de pesquisa, aos centros tradicionalmente hegemônicos da rede biotecnológica [privados], no eixo sul-sudeste.<sup>123</sup>

A “não-transferência” do conhecimento — adquirido com a pesquisa básica — aos países de Terceiro Mundo está de acordo com o sistema de patentes defendido pelas multinacionais — uma estratégia que atribui ao conhecimento um papel fundamental na regulação do poder político e econômico entre os países. Mesmo investindo nas empresas dos países tropicais, os programas desenvolvidos pelas multinacionais não foram repassados às suas subsidiárias.<sup>124</sup> Os países subdesenvolvidos estão se tornando fornecedores de matérias-primas, de germoplasmas, que serão processados pela indústria multinacional, protegidos pelas patentes, e exportados como pacotes tecnológicos.

A mudança nesse quadro só será possível, segundo defensores da biotecnologia, com grandes investimentos do governo em pesquisas e formação de recursos humanos. Segundo ex-vice-presidente Marco Maciel, o Brasil é “um dos maiores produtores de bens alimentícios em todo o mundo e continuamos ampliando nossa fronteira agrícola aceleradamente”. A solução seria aderir à lógica da competitividade e buscar a “autonomia tecnológica”, a extensão do desenvolvimento científico, “uma variável condicionante do progresso econômico, social e cultural [...]”.<sup>125</sup>

---

<sup>122</sup> TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto Santoro. *O clone de Prometeu*. A biotecnologia no Brasil: uma abordagem para a avaliação. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2002, p. 84.

<sup>123</sup> *Ibidem*, p. 85.

<sup>124</sup> SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Trad. Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001, p. 29.

<sup>125</sup> MACIEL, Marco (entrevista). Governo brasileiro apóia o desenvolvimento da biotecnologia. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, ano 1, n. 1, maio 1997, p. 3-6.

## 5. As biotecnologias na agricultura

As novas empresas da vida, grandes transnacionais, controlam o mercado de produtos bioindustriais, ou seja, produtos derivados do uso da biotecnologia sobre os recursos biológicos. O economista David Goodman e os sociólogos Bernardo Sorj e John Wilkinson interpretam este fenômeno como uma consequência da industrialização da agricultura<sup>126</sup>. O processo de industrialização, ou modernização da agricultura, tem início com a transformação de diferentes aspectos da produção agrícola em setores específicos da indústria. Essa transformação segue padrões que os autores caracterizam como *apropriacionismo* e *substitucionismo*. O apropriacionismo seria o processo na qual se eliminam alguns elementos discretos da produção agrícola, convertendo-os em atividades industriais e, em seguida, reincorporando-os sob a forma de insumos<sup>127</sup>. O processo de substitucionismo seria a substituição de componentes agrícolas por não-agrícolas (industrializados). A dinâmica da modernização da agricultura se daria, então, através da apropriação de atividades rurais, transformando-as em produtos industriais, e reinsertando-as no contexto rural, e da substituição dos componentes agrícolas pelos industriais.

Os ritmos de apropriação e substituição seriam regulados pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia — principalmente mecânica, química e biológica —, de forma não homogênea, parcial e descontínua. Esse processo favoreceu o aparecimento de novos setores agroindustriais, como o de fornecimento de insumos agrícolas, de processamento e distribuição de alimentos.

Segundo os autores, o capital aplicado no campo industrial investido nas novas atividades procura reduzir as limitações *naturais* da produção rural, uma vez que elas dependem da terra e de suas condições físico-biológicas para produzir<sup>128</sup>. Na Revolução Industrial, a mecanização procurou reduzir os limites naturais impostos pela terra; com a Revolução Biotecnológica, iniciada com a Revolução Verde e acentuada nos anos

---

<sup>126</sup> GOODMAN, David; SORJ, Bernard; WILKINSON, John. *Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 192p.

<sup>127</sup> As substituições começaram com dois processos: (1) a substituição mecânica, da semeadura à mão pela máquina de semear e o cavalo pelo trator, e (2) a substituição química, do esterco pelos produtos químicos sintéticos.

<sup>128</sup> Como o processo de conservação biológica de energia, o ciclo de tempo biológico e espaço para as atividades rurais.

1970 com o desenvolvimento das técnicas de recombinação genética, iniciou-se um novo processo de ruptura dos limites naturais. Assim, o capital industrial reduz a importância da natureza na produção agrícola, tentando eliminar sua base rural.

O desenvolvimento do capitalismo na agricultura seguiu o movimento de competição entre os capitais industriais, criando novos setores de acumulação.<sup>129</sup>

À medida em que certos elementos do processo de produção rural tornam-se suscetíveis de reprodução industrial, eles são apropriados pelos capitais industriais e reincorporados na agricultura como insumos ou meios de produção.<sup>130</sup>

A relação que o capital vai estabelecendo com a natureza é, portanto, instrumental. A apropriação começou com o processo de mecanização, onde os arados de fios de aço puxados a cavalo, logo substituídos pela segadora mecânica, depois pelas máquinas de debulhar grãos e, em seguida, pelos primeiros tratores e caminhões movidos a gasolina.<sup>131</sup> Depois veio a formação das indústrias químicas e de produção de fibras sintéticas, em substituição aos derivados de hidrocarbonetos. A indústria química tornou-se o paradigma do processo de substituição. Com o desenvolvimento das ciências ligadas à biologia, mais notadamente a genética e a biologia molecular com as técnicas de reprodução, crescimento e alimentação, as sementes seriam as próximas a fazer parte deste processo.<sup>132</sup> Primeiro, com a hibridação de sementes e seleção das mais adequadas. Essas novas variedades híbridas eram mais uniformes, de manuseio mais simples e de maior rendimento. Intensificava-se, assim, o uso de fertilizantes à base de nitrogênio, o uso de pesticidas e herbicidas químicos.<sup>133</sup> O último estágio seria o da recombinação de características na ordem molecular.

Somente com o surgimento de biotecnologias modernas, notavelmente os métodos de recombinação do DNA, tornou-se possível, realisticamente, considerar a perspectiva de que o processo de transformação biológica poderá, eventualmente, cair sob controle industrial direto.<sup>134</sup>

---

<sup>129</sup> GOODMAN, David; SORJ, Bernard; WILKINSON, John. *Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990, p. 6.

<sup>130</sup> *Ibidem*, p. 6. (grifo dos autores)

<sup>131</sup> A mecanização das fazendas, iniciada e meados de 1850, nos Estados Unidos, estaria praticamente concluída, na opinião de Rifkin, com a utilização de sofisticados robôs computadorizados nas colheitas. Cf. RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos*. O declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força de trabalho global. Trad. Ruth Gabriela Bahr. São Paulo: Makron Books, 1996, p. 118-119.

<sup>132</sup> *Ibidem*, p. 121.

<sup>133</sup> *Ibidem*, p. 119.

<sup>134</sup> GOODMAN; SORJ; WILKINSON, op. cit., p. 8.

Nesse processo, os insumos vão tornando-se mais frequentes na produção rural<sup>135</sup>. Com as biotecnologias modernas, generaliza-se a manipulação da natureza, com promessas de se romper todos os seus limites. As biotecnologias serão responsáveis pela reestruturação de vários setores tecnológicos, industriais e comerciais. Como afirmam os autores, as biotecnologias são “um ‘agrupamento’ ou um ‘complexo’ de técnicas inter-relacionadas, com aplicações estendendo-se sobre um amplo espectro de atividades inter-setoriais”.<sup>136</sup> Essa rede de articulações provém da diversidade de aplicações que as biotecnologias vão propiciar ao mercado e da necessidade de arregimentar mais colaboradores, seja com pesquisa e inovação, seja com capitais.

Paulo Roberto Martins aponta que a estratégia das empresas da vida é prolongar a cadeia de insumos agroindustriais inaugurada nos anos 1930. O prolongamento dessa cadeia reafirma a lógica da apropriação e substituição dos produtos agrícolas pelos industriais, da qual os transgênicos são frutos. Os direitos de propriedade intelectual (DPI)<sup>137</sup>, através das patentes, seriam o “pilar” dessa garantia.

Os altos investimentos se aplicam não só ao desenvolvimento de novos produtos, mas também de novas técnicas que possam maximizar os resultados, minimizar os custos e trazer retorno ao capital investido. A centralidade das patentes nesse processo é tão importante que “os mercados de capital estão atribuindo um valor monetário à propriedade intelectual muito antes de um produto estar pronto para o mercado”.<sup>138</sup>

A vantagem contínua de novas tecnologias no mercado, através de lançamento de inovações de produtos, tem sido a prática das empresas multinacionais atuantes no mercado de agroquímicos/transgênicos, ao longo de várias décadas,

---

<sup>135</sup> A Revolução Verde é responsabilizada pela internacionalização das técnicas de pesquisa agrícola, pela maior homogeneização do processo de produção agrícola, através da difusão de pacotes tecnológicos incluindo sementes híbridas, agroquímicos, ferramentas e máquinas. Em outras palavras, pela internacionalização, nos países tropicais, do processo de apropriação. Idem, p. 36. Ver também: MOONEY, Pat Roy. *O escândalo das sementes: o domínio da produção de sementes*. Trad. Adilson D. Paschoal. São Paulo: Nobel, 1987, p. 40-52; BRUM, Argemiro J. *Modernização da agricultura: milho e soja*. Ijuí, RS: Fidene/Unijuí, 1985, p. 59-72.

<sup>136</sup> GOODMAN, David; SORJ, Bernard; WILKINSON, John. *Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990, p. 93.

<sup>137</sup> Os DPIs têm como base as diretrizes do Direito de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPs – Trade Related Intellectual Property Rights), estabelecidos pelo Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT – General Agreement on Tariffs and Trade). Cf. SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Trad. Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001, p. 24 e 29-40.

<sup>138</sup> RABINOW, Cortando os laços: fragmentação e dignidade na modernidade tardia. In: \_\_\_\_\_. *Antropologia da razão*. Trad. João Guilherme Biehl. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1999, p. 166.

o que levou à constituição de uma estrutura de poder entre as figuras, que só começa a ser alterada pelas mega fusões e aquisições realizadas na década de 90.<sup>139</sup>

Romper as barreiras da natureza não só proporciona ao capital a sua reprodução — pela apropriação dos produtos agrícolas —, como também provoca uma preocupação quanto à capacidade da natureza de fornecer matérias-primas indefinidamente, a ritmos cada vez mais acelerados.

O sociólogo Alain Bihir identifica o capitalismo como o grande responsável pela atual *crise ecológica*<sup>140</sup>. Segundo Bihir, a produção capitalista se define pela produção e reprodução indefinida de capital, como um fim em si mesma, uma “*produção visando à produção*”.<sup>141</sup> A dinâmica da economia capitalista se pautaria na “*redução sistemática do valor de uso à simples função de suporte do valor de troca*”.<sup>142</sup> A natureza, inserida na lógica do capital, passaria inevitavelmente por dois processos: de fragmentação e de homogeneização. No primeiro, ela convertida em valor de troca e, no segundo, seria uniformizada, adquirindo *status* quantitativo, a fim de obter valor de uso.

Convertidos em simples fatores de produção e, assim, em componentes do capital, os elementos naturais estão também sujeitos às exigências de uma acumulação indefinida, sem relação nem com sua limitação [...], nem com seu ritmo de renovação [...], nem com sua integração nos equilíbrios ecológicos e sociais frágeis [...].<sup>143</sup>

O biólogo norte-americano Richard Lewontin resume da seguinte forma todo o processo:

A história da agricultura americana e europeia nos últimos cem anos foi a história da crescente dominação do capital industrial sobre a fazenda. [...] A consequência da crescente dominação do capital industrial sobre a agricultura da clássica “fazenda familiar” foi a conversão gradual do fazendeiro independente em empregado industrial. [...] A criação e a adoção de organismos geneticamente modificados são os últimos passos no desenvolvimento histórico da agricultura industrial intensiva de capital.<sup>144</sup>

---

<sup>139</sup> MARTINS, Paulo Roberto. *Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000, p. 29.

<sup>140</sup> BIHR, Alain. *Da grande noite à alternativa: o movimento operário europeu em crise*. Trad. Wanda Caldeira Brant. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 1999. 288p.

<sup>141</sup> *Ibidem*, p. 127. (grifo do autor)

<sup>142</sup> *Ibidem*, p. 126. (grifo do autor)

<sup>143</sup> *Ibidem*, p. 128.

<sup>144</sup> LEWONTIN, Richard. Genes pela goela. *Folha de S. Paulo* (Mais!), 07 out. 2001, p. 26.

O capitalismo, portanto, ao submeter à natureza *suas* forças produtivas — ao imperativo abstrato da produção e reprodução do capital — “torna-se desenvolvimento das forças destrutivas da natureza”.<sup>145</sup> Com o desenvolvimento das técnicas de manipulação genética, o capitalismo pode se apropriar cada vez mais dos recursos extraídos do campo e convertê-los em matérias-primas para as indústrias, relegando aos países do Terceiro Mundo a posição de consumidores de produtos finais (pacotes tecnológicos e produtos industrializados).

---

<sup>145</sup> BIHR, Alain. *Da grande noite à alternativa: o movimento operário europeu em crise*. Trad. Wanda Caldeira Brant. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 1999, p. 129.

## 6. Propriedade intelectual: das suas origens à atual situação brasileira

A propriedade intelectual é formada pela noção de direito autoral (obras literárias e artísticas) e de propriedade industrial (patentes e segredos industriais), e seu regime internacional

é constituído por princípios, normas, regras e procedimentos que têm como objeto um direito de propriedade sobre bens imateriais, mais especificamente sobre o conhecimento produzido e acumulado pelo homem, bem como a tecnologia desenvolvida como resultado do conhecimento acumulado.<sup>146</sup>

Ou seja, propriedade intelectual refere-se a “direitos resultantes de atividades intelectuais nos campos industrial, científico, literário e artístico” formado “a partir da proteção legal a essas atividades, concedida por vários estados em suas legislações nacionais”.<sup>147</sup> Em síntese, o regime de propriedade intelectual pretende garantir ao criador/produtor de bens e serviços o controle de uso do “aspecto intelectual” da criação e não necessariamente do objeto físico. As duas premissas básicas do regime são a defesa dos “direitos morais e econômicos dos criadores” e o incentivo à criatividade como meio de contribuir com o desenvolvimento econômico.<sup>148</sup>

Com relação à literatura que começava a circular com o desenvolvimento da tipografia móvel, a Coroa inglesa, por volta do século 16, “criou o privilégio da exclusividade do direito de cópia de um livro como mecanismo de controle do conteúdo a ser impresso”, que ficou conhecido como Licensing Act (1622). A partir dele é criado o *copyright*, “o direito exclusivo de copiar daquele que tem registro, e não o direito do autor de ter o controle sobre sua obra”.<sup>149</sup>

Duas correntes de pensamento: uma resultante da Revolução Francesa, defensora da “doutrina do autor absoluto, de quem a obra não se separa jamais, e que goza de um direito natural e de exercer total controle sobre sua criação”, e outra com

---

<sup>146</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 55.

<sup>147</sup> *Ibidem*, p. 55.

<sup>148</sup> *Ibidem*, p. 55.

<sup>149</sup> *Ibidem*, p. 64-65.

origem na Inglaterra e consagrada nos Estados Unidos, o *copyright* (direito de cópia), concedida pelo Estado, preocupada mais com a exploração econômica.<sup>150</sup>

Hoje os Estados Unidos se preocupam mais “em proteger um sistema econômico”, concedendo proteção à obra, e não ao autor. Com isso, asseguram aos autores “um monopólio legal sobre a circulação de suas obras e pela participação nos lucros da comercialização das mesmas durante um período limitado de tempo”.<sup>151</sup> Esse processo “transforma autores em produtores, e cidadãos em consumidores de informação, idéias, obras intelectuais, obrigando-os a respeitar as barreiras da propriedade intelectual”.<sup>152</sup>

A história da propriedade industrial “é marcada por uma constante tensão entre o reconhecimento de que o inventor tem poderes sobre seus inventos — principalmente o de se recusar a torná-lo público — e o interesse de todos de terem acesso a esses inventos”.<sup>153</sup> Segundo Gandelman, “as patentes surgiram como instrumentos usados pelos governos reais ou republicanos reais ou republicanos da Europa, no fim da Idade Média e início do Renascimento, principalmente para estimular a transferência e a divulgação de tecnologias estrangeiras”.<sup>154</sup> Essa foi uma estratégia usada pela Inglaterra, atrasada tecnologicamente no século XIV, para trazer artesões mestres e colocá-los em contato com aprendizes que pudessem ser treinados e se especializarem a ponto de desenvolverem tecnologias locais e próprias.<sup>155</sup> O Senado de Veneza criou, em 1474, o primeiro estatuto de patentes cujos princípios estariam na base da legislação atual.<sup>156</sup>

De acordo com Gandelman, o regime internacional de propriedade intelectual é constituído, a partir do século XIX, com base nas diversas legislações nacionais<sup>157</sup>. As transformações na indústria se mostraram dependentes do desenvolvimento científico e tecnológico de tal forma que esta “passa a determinar a eficiência” da própria indústria. Gandelman observa que a tecnologia se difundia “amplamente pelo investimento estrangeiro e pelo comércio, o que desperta o interesse dos governos em proteger as

---

<sup>150</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 76-77.

<sup>151</sup> *Ibidem*, p. 77.

<sup>152</sup> *Ibidem*, p. 78.

<sup>153</sup> *Ibidem*, p. 79.

<sup>154</sup> *Ibidem*, p. 82.

<sup>155</sup> *Ibidem*, p. 83- 84.

<sup>156</sup> *Ibidem*, p. 85.

<sup>157</sup> *Ibidem*, p. 89.

tecnologias nacionais”.<sup>158</sup> Mas à indústria não bastava apenas transferir tecnologias se não houvesse capacidade de inovação. Assim, inovação passou a ser o motor do desenvolvimento tecnológico que propiciaria à indústria manter-se eficiente no sentido de maximizar seus resultados. “E por isso as sociedades tinham de se organizar, de forma a encorajar a inovação e a descoberta científica e a permitir que os frutos das descobertas científicas pudessem ser traduzidos em tecnologias úteis e aplicáveis”.<sup>159</sup>

Foi a União de Paris, criada na Convenção de Paris em 1883, que definiu as diretrizes primárias da proteção industrial.<sup>160</sup> A entidade definiu que os requisitos básicos para a formalização dos pedidos de patente seriam quatro: de novidade, de inventividade, de utilidade e de aplicação industrial.<sup>161</sup> Segundo Gandelman, o caráter universal da Convenção de Paris buscava a garantia de proteção à propriedade industrial, a partir de uma legislação comum, para ampliar gradativamente o livre comércio.<sup>162</sup> Em 1886, seria criada, na Convenção de Berna, a União de Berna, contraparte da União de Paris, que se deteve sobre os direitos de proteção de obras artísticas e literárias, conhecidos como direitos autorais.<sup>163</sup>

A propriedade intelectual “tem como premissas ontológicas a idéia de que o homem usa sua capacidade criativa para se desenvolver e progredir”, levando esse desenvolvimento e progresso para a sociedade e que, por isso, “merece ser premiado, de modo a encontrar estímulo para continuar criando”.<sup>164</sup> Essa proteção precisa ser, necessariamente, institucionalizada. Gandelman destaca o caráter liberal dessas premissas e demonstra que o trabalho intelectual tratado como propriedade privada foi pouco (ou nunca) problematizado. Essa premissa teria sua origem no pensamento de John Locke, na qual a defesa do direito de propriedade, “essencial para a realização da essência humana”, seria uma obrigação primordial do governo.<sup>165</sup> Sendo assim, a questão do conhecimento enquanto propriedade deixa de ser um problema a ser

---

<sup>158</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 99-100.

<sup>159</sup> *Ibidem*, p. 100.

<sup>160</sup> Os países signatários da convenção, em 1884, foram: Itália, Holanda, Portugal, Espanha, França, Reino Unido, Bélgica, Suíça, Tunísia e Brasil. Em 1885 assinaram Suécia e Noruega e, em 1887, os Estados Unidos. *Ibidem*, p. 101.

<sup>161</sup> *Ibidem*, p. 101.

<sup>162</sup> *Ibidem*, p. 103.

<sup>163</sup> *Ibidem*, p. 105.

<sup>164</sup> *Ibidem*, p. 113.

<sup>165</sup> *Ibidem*, p. 143-144.

investigado e passa a ser um dado natural nos pressupostos liberais do regime internacional de propriedade intelectual. Para Gandelman, é preciso ficar claro que

os princípios e as normas que foram adotados no regime internacional da propriedade intelectual, no momento de sua formação, são resultado de uma estrutura que, ao mesmo tempo, molda e é moldada pela relação entre autoridade e mercado.<sup>166</sup>

Nesse sentido, é o governo a autoridade que deve estabelecer as condições necessárias para a ação do livre mercado. E ela só seria possível na medida em que o conhecimento, como fonte de poder, fosse convertido em mercadoria, ou seja, adquirisse um estatuto tal que pudesse ser garantido, através da legislação do Estado, enquanto propriedade. Com base nas definições de Susan Strange<sup>167</sup>, Gandelman destaca que, das quatro estruturas básicas (financeira, crédito, produção e conhecimento) pelas quais se manifesta o poder na relação entre autoridade e mercado, a estrutura do conhecimento é a única que “manifesta seu poder por uma negativa”. Enquanto nas outras três estruturas “o poder se manifesta pela capacidade de fornecer os bens, na estrutura do conhecimento tem poder aquele que pode negar acesso ao bem”.<sup>168</sup>

Em 1967, quase oitenta anos depois, as Uniões de Paris e Berna promoveram uma revisão do seu sistema administrativo, levando em consideração as mudanças tecnológicas recentes e a incorporação dos países em desenvolvimentos e dos se tornaram independentes.<sup>169</sup> Da revisão de Estocolmo (1967) foi criada Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), definindo que direitos o termo “propriedade intelectual” se refere e incluindo novos itens a serem protegidos.<sup>170</sup>

Em 1969 surge um movimento em defesa de uma revisão da Convenção de Paris. No sentido de “minimizar os efeitos do investimento estrangeiro e da transferência de tecnologia”, cinco países latino-americanos (Chile, Bolívia, Equador, Colômbia e Peru) assinam o Tratado de Cartagena.

Em 1986, sob pressão dos Estados Unidos, o regime internacional de propriedade industrial, antes regido pela OMPI (Organização Mundial de Propriedade

---

<sup>166</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 149.

<sup>167</sup> STRANGE, Susan. Cave! Hic dragons: a critique of regime analysis. In: KRASNER, Stephen D. (org.). *Defending the national interest: raw materials investments and U.S. foreign policy*. New Jersey: Princeton University Press, s/d.

<sup>168</sup> GANDELMAN, op. cit., p. 116.

<sup>169</sup> Ibidem, p. 173.

<sup>170</sup> Ibidem, p. 176.

Industrial), passa a ser regido pelo acordo GATT (General Agreement on Tariffs and Trade),<sup>171</sup> atendendo um “espírito utilitário”, voltado fundamentalmente para o desenvolvimento econômico.<sup>172</sup> Mesmo que os países em desenvolvimento defendessem que as questões de propriedade intelectual devessem ser discutidas na OMPI, e não no GATT, eles também reconheciam o poder hegemônico dos Estados Unidos, que “na qualidade de maiores produtores de programas de computador e outras novidades tecnológicas” usavam “seu poder de barganha, por meio de imposição de sanções unilaterais”.<sup>173</sup>

Esse espírito utilitário define a conceituação de propriedade intelectual no final do século XX. Como resultado, “a discussão sobre o conflito entre direito individual natural do criador e direito coletivo de acesso às criações sai da agenda [da instituição reguladora], [...] descartando definitivamente a noção de propriedade comum”.<sup>174</sup> Essa discussão seria retomada, mais tarde, diante da tentativa de se patentear células, tecidos e genes humanos, e com o desenvolvimento de organismos transgênicos, principalmente aqueles voltados para a atividade agrícola, como é o caso das sementes.

Com o surgimento de novas tecnologias, principalmente com o avanço da informática e das mídias eletrônicas, é a noção de informação — “que tem características de bem público” — que passa a ser encarada legalmente como mercadoria, ampliando a noção de propriedade e gerando novas mudanças nas regras de proteção à propriedade intelectual.<sup>175</sup> A conversão da informação em mercadoria tornar-se-ia a base da justificativa para o pedido de patentes de genes, já que os dados genéticos seriam considerados *informação*, daí a expressão amplamente difundida *informação genética*.

Um novo regime é definido como resultado da Rodada Uruguai do GATT (1992 e 1993), no momento e quem é criada a Organização Mundial do Comércio (OMC) e do acordo dos Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (Trade Relates Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS). A mudança de regime a partir do acordo TRIPS evidencia o chamado “espírito utilitário”, não só porque levou a questão da propriedade intelectual “para o foro do comércio”, mas

---

<sup>171</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 20-21.

<sup>172</sup> *Ibidem*, p. 211.

<sup>173</sup> *Ibidem*, p. 238.

<sup>174</sup> *Ibidem*, p. 212.

<sup>175</sup> *Ibidem*, p. 225-226.

porque ficou evidente “que os propósitos com os quais seus membros acreditam estar comprometidos não são mais os de estímulo à ciência, à tecnologia e as artes, mas sim ao livre comércio”.<sup>176</sup>

Com a passagem do foro das questões de propriedade intelectual da OMPI para o GATT, atendendo pedido da indústria farmacêutica de seu país, o governo norte-americano solicitou ao governo brasileiro, em 1987, a revisão da sua lei de patentes. No Brasil, a Lei de Propriedade Industrial de 1971 não concedia direito de patentes a medicamentos, alimentos, químicos e ligas.<sup>177</sup> Houve uma tentativa, em 1977, de promover o patenteamento de variedades vegetais através da adoção da Lei de Proteção de Cultivares (LPC). Com resistência liderada pela Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo (AEASP), a tentativa de implantação foi fracassada.<sup>178</sup>

Sendo assim, os Estados Unidos decidiram impor sanções comerciais às exportações brasileiras devido ao que considerou falta de iniciativa do governo brasileiro em adotar uma lei de propriedade intelectual alinhada aos acordos internacionais.<sup>179</sup>

Em 1989, o governo de Fernando Collor se comprometeria — sem sucesso — a adequar o Código de Propriedade Industrial. Em novembro de 1992, ainda no governo Collor, houve uma nova tentativa de atender a interesses internacionais e alguns interesses locais, através de projeto defendido pelo PFL, por representantes da indústria (Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa – Interfarma e Câmara Americana de Comércio de São Paulo), a embaixada norte-americana e parte significativa da mídia (os jornais O Estado de S. Paulo e Folha de S. Paulo, e a revista Veja). Em contrapartida, foi formado um grupo crítico a essas propostas conhecido como Emenda de Salvação Nacional. A emenda era formada pelos partidos de esquerda (PT, PDT,

---

<sup>176</sup> GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, p. 264.

<sup>177</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. Tecnologia, natureza e a “redescoberta” do Brasil. In: \_\_\_\_\_. *Polítizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 51.

<sup>178</sup> Nessa ocasião, a SBPC e parte da Embrapa manifestaram-se contra a LPC. Ver: PASCHOAL, Adilson D. Patenteamento de sementes: uma lição da história. In: LEWGOY, Flávio (org.). *Política e meio ambiente*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986, p. 39-47; PASCHOAL, Adilson D. Prefácio do tradutor. In: MOONEY, Pat Roy. *O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos*. Trad. Adilson D. Paschoal. São Paulo: Nobel, 1987, p. xiii-xxvi; PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005, p.35.

<sup>179</sup> SANTOS, op. cit., p. 52.

PSB, PC do B), a União Democrática Ruralista (UDR), ONGs ambientalistas, comunidade científica, representadas pela SBPC, e algumas instituições estatais de pesquisa, como a Embrapa.<sup>180</sup>

Seria somente em 1996, no governo Fernando Henrique Cardoso, que seria firmada uma nova Lei de Patentes (Projeto de Lei Complementar nº 115/93) alinhada com as diretrizes do GATT. No entanto, antes da aprovação final, o Brasil sofreu várias pressões do governo norte-americano para rever sua legislação de propriedade intelectual. Sofrendo ameaças de “retaliação comercial”, Fernando Henrique iniciou seu governo em 1995 prometendo ao governo norte-americano rever a questão das patentes<sup>181</sup>. Os EUA acusavam o Brasil de “prática desleal de comércio” devido a sua “legislação insuficiente na área de propriedade intelectual”.<sup>182</sup> Os países acabaram entrando em acordo e os EUA desistiram, temporariamente, de impor sanções comerciais ao Brasil.<sup>183</sup> O maior interesse do governo norte-americano era proteger sua indústria farmacêutica através da lei de patentes. A legislação brasileira não reconhecia patentes de produtos químicos, farmacêuticos e alimentícios, permitindo que fossem copiadas as fórmulas de medicamentos produzidos em outros países. Assim, começou a ser acusado de “pirataria”. Foi elaborado, então, um projeto de lei para tentar resolver a questão.<sup>184</sup> Muitos grupos nacionais se manifestaram contra o projeto ou parte dele. A Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais (Alanac) enviou carta ao presidente Fernando Henrique pedindo para que não cedesse à pressão da indústria farmacêutica via governo norte-americano.<sup>185</sup> O próprio presidente da Alanac levantou pontos que estariam em contradição com o projeto de desenvolvimento nacional. Segundo ele, o projeto de lei

contém divergências profundas entre a visão daqueles que pretendem um Brasil desenvolvendo científica e tecnologicamente sua indústria e aqueles que simplesmente querem o país como filial da grande indústria multinacional, especialmente no setor de medicamentos. [...] o Brasil corre o risco de aprovar uma legislação sobre patentes que impedirá a livre concorrência ao não permitir a similaridade de produtos, essencial para a competitividade. Se o projeto for aprovado como está, será estabelecido o monopólio na produção de

---

<sup>180</sup> SANTOS, Laymert Garcia dos. Tecnologia, natureza e a “redescoberta” do Brasil. In: \_\_\_\_\_. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 53.

<sup>181</sup> FREITAS, Jânio de. Derrota patente. *Folha de S. Paulo*, 13 abr. 1995.

<sup>182</sup> EMBAIXADOR discute lei de patentes nos EUA. *Folha de S. Paulo*, 29 jan. 1994.

<sup>183</sup> BRASIL tenta evitar sanções dos EUA. *Folha de S. Paulo*, 08 fev. 1994; EUA desistem de impor sanções ao Brasil. *Folha de S. Paulo*, 26 fev. 1994.

<sup>184</sup> SENADO vota Lei de Patentes quarta-feira. *Folha de S. Paulo*, 13 abr. 1995.

<sup>185</sup> Brasil evita retaliação dos EUA. *Folha de S. Paulo*, 30 abr. 1995.

medicamentos e daremos um passo atrás no desejo do presidente da República de inserir o Brasil na globalização incentivando a competição comercial. [...] As multinacionais alegam que sem patentes não há investimento no país. Nós afirmamos que com patentes há “desinvestimento”, já que os recursos são empregados na matriz, onde se desenvolvem as pesquisas, a ciência e a tecnologia [...].<sup>186</sup>

Um dos pontos mais polêmicos diz respeito ao patenteamento de seres vivos e a preservação da biodiversidade. Representantes de órgãos científicos e de pesquisa se mostraram contra essa iniciativa, conforme divulgado em reportagem do jornal Folha de S. Paulo:

A vice-presidente da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), Glacis Zancan, diz que o principal problema do atual projeto de lei das patentes é a possibilidade de patentear seres vivos. “Temos de descobrir uma forma jurídica de proteger o nosso patrimônio, a biodiversidade.” [...] Sérgio Pena, representante no Brasil no Projeto Genoma Humano e pesquisador da Universidade Federal de Minas Gerais, afirma que o Brasil deve resistir às pressões norte-americanas. [Uma das emendas incluía o patenteamento de microorganismos]. Para o ex-presidente da SBPC e CNPq Crodowaldo Pavan, o patenteamento de seres vivos e medicamentos é uma “vergonha”. “Não tenho nada contra patentear cinzeiro ou carros. Mas o patenteamento de medicamentos levaria ao encarecimento desses produtos o que, para um país subdesenvolvido, é um absurdo”, diz. Para o biólogo molecular da Universidade Federal de Brasília, Spartaco Astolfi, votar às pressas a lei, sem a implementação de uma política de desenvolvimento científico e tecnológico, é impedir que o país consiga competir de igual para igual. [...] O cientista social e ex-presidente da SBPC Aziz Ab’Saber acha “inominável” que os Estados Unidos estejam se “aproveitando da inferioridade do Brasil” e fazendo pressões [...].<sup>187</sup>

Com a demora em definir a nova legislação, os EUA voltaram a fazer pressão sobre o governo brasileiro.<sup>188</sup> E o governo fez nova pressão sobre o Congresso, que deveria ter votado a nova lei em outubro, mas acabaria deixando para o início de 1996.<sup>189</sup> Enquanto a nova lei não era aprovada, em dezembro de 1995 foi regulamentada a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)<sup>190</sup>, vinculada à Secretaria Executiva do Ministério da Ciência e Tecnologia. Fruto da Lei de Biossegurança<sup>191</sup>

---

<sup>186</sup> ALÁRIO JR., Dante. As patentes e o monopólio da cura. *Folha de S. Paulo*, 13 ago. 1995.

<sup>187</sup> CIENTISTAS criticam mudança na legislação para seres vivos. *Folha de S. Paulo*, 13 ago. 1995.

<sup>188</sup> GOVERNO que aprovar nova lei até outubro. *Folha de S. Paulo*, 25 jun. 1995.

<sup>189</sup> FHC mantém pressão pela Lei de Patentes. *Folha de S. Paulo*, 15 nov. 1995.

<sup>190</sup> Decreto n. 1.752, de 20 de dezembro de 1995, que regulamenta a Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995.

<sup>191</sup> A Lei de Biossegurança (Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995) estabelecia normas para o uso de técnicas de engenharia genética e liberação de organismos geneticamente modificados no meio ambiente. Para isso, autorizou a criação de um órgão técnico deliberativo, a CTNBio, composto por membros de 3 ministérios: Agricultura, Meio Ambiente, Ciência & Tecnologia.

aprovada em janeiro daquele mesmo ano, a CTNBio era um órgão técnico que tinha como finalidade

acompanhar o desenvolvimento e progresso técnico e científico na engenharia genética, na biotecnologia, na bioética, na biossegurança e em áreas afins, no estrito respeito à segurança dos consumidores e da população em geral, em constante cuidado à proteção do meio ambiente, cabendo-lhe suscitar e propor todas as pesquisas e estudos complementares destinados a avaliar os riscos potenciais dos novos métodos e produtos disponíveis.<sup>192</sup>

A CTNBio se converteu rapidamente num dos pivôs da controvérsia sobre a liberação de transgênicos. O caráter multidisciplinar da questão, que envolvia pesquisa científica, segurança alimentar, rotulagem e informação adequada ao consumidor, propriedade intelectual, impactos sobre a saúde e o ambiente, permitia que diferentes grupos tomassem parte na questão, como se veremos adiante. As pressões políticas para que se aprovassem tais leis pareciam partir de um pressuposto de que o país precisaria se adequar ao processo de modernização (das leis de mercado), e não de que o país deveria discutir, de forma autônoma, tais regras. Assim, diversos grupos contrários à liberação de produtos transgênicos buscaram, primeiramente, questionar a formação e atuação da CTNBio. Essa seria uma nova etapa da contestação dos efeitos das novas biotecnologias, já que a tentativa de impedir a criação de uma lei de patentes alinhada ao mercado global estava ficando cada vez mais difícil.

Em 29 de fevereiro de 1996 o Senado aprovou o parecer do relator, senador Fernando Bezerra (PMDB-RN), para o projeto de lei de patentes. Segundo o jornal *Folha de S. Paulo*, o próprio presidente FHC teria ligado ao senador Ney Suassuna, (PMDB-PB), que já foi relator do projeto, “pedindo para que ele não tentasse adiar a votação”.<sup>193</sup> Depois de idas e vindas do projeto original — que estava no Senado desde junho de 1993 —, foi aprovado pelo Congresso Nacional, dia 14 de maio de 1996, substituindo o Código de Propriedade Industrial (de 1971), a nova Lei de Patentes (Lei n. 9.279)<sup>194</sup>. De acordo com a nova lei, poderão ser patenteados medicamentos, alimentos, processos químicos e biotecnológicos, microorganismos relacionados a processos industriais específicos, que atenda a três requisitos: de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. No caso dos microorganismos, um dos pontos de maior

---

<sup>192</sup> Capítulo I, Seção I da Resolução n. 3, de 03 de outubro de 1996.

<sup>193</sup> SENADO aprova Lei de Patentes governista. *Folha de S. Paulo*, 01 mar. 1996.

<sup>194</sup> Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Disponível em: < [http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta\\_legislacao/lei\\_9279\\_1996\\_html?tr9#DISP](http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/patente/pasta_legislacao/lei_9279_1996_html?tr9#DISP) >.

contestação por parte dos cientistas brasileiros<sup>195</sup>, uma alteração de última hora, despercebida pelo presidente da Câmara (Luís Eduardo Magalhães, PFL-BA), incluiu o termo “transgênico” após a palavra “microorganismo”, limitando a concessão de patentes apenas a microorganismos modificados geneticamente<sup>196</sup> — desde que atendido os três requisitos básicos acima citados.<sup>197</sup> No ano seguinte, foi a vez da Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456)<sup>198</sup> ser sancionada, estabelecendo o direito de propriedade intelectual de cultivar aos melhoristas.

Esse conjunto de novas leis tornou-se uma porta de entrada para pedidos de patentes de produtos agrícolas geneticamente modificados, e o principal alvo das discussões mais acirradas que estavam por ser travadas seria a multinacional Monsanto. Tendo desenvolvido e lançado em 1995 nos EUA uma soja transgênica (Roundup Ready, ou RR) resistente ao seu próprio herbicida (glifosato Roundup), a empresa se tornaria, a lado da CTNBio, alvo de questionamentos, protestos, ações civis e liminares na primeira tentativa de importação e comercialização de um produto transgênico para o Brasil.

Os debates a respeito da manipulação de microorganismos, motivados pela polêmica do patenteamento de seres vivos (que ficou fora da Lei de Patentes), começavam a tomar maior repercussão na esfera pública. Para Heberlê “a questão central [...] referia-se ao ajustamento de interesses, da indústria farmacêutica (a maior parte com selo norte-americano), cujas patentes não eram reconhecidas no Brasil em função da inexistência de regulação”.<sup>199</sup> Segundo ele, é importante destacar que

o impacto da biotecnologia não estava ainda na ordem do dia [...]. Segundo a mídia, a questão estava na órbita econômica, pois a partir daquele momento o Brasil sairia da “rota de colisão com parceiros comerciais como Estados Unidos, França, Alemanha e Japão, que sempre o ameaçaram com retaliações e o

---

<sup>195</sup> CIENTISTAS criticam mudança na legislação para seres vivos. *Folha de S. Paulo*, 13 ago. 1995.

<sup>196</sup> PROJETO aprovado sofreu alteração. *Folha de S. Paulo*, 18 abr. 1996.

<sup>197</sup> A atual Legislação de Propriedade Intelectual inclui os Direitos de Propriedade Industrial (concedido a Patentes de Invenção, Modelos de Utilidade, Desenhos Industriais, Marcas, Indicações Geográficas, Concorrência Desleal e Contratos de Transferência de Tecnologia e de Franquia), Proteção de Cultivares, Proteção de Conhecimentos Tradicionais /associados aos Recursos Genéticos e Direitos de Autor e Direitos Conexos (obras artísticas e programas de computador). Ver < <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=3&menu=1785> >.

<sup>198</sup> Lei de Proteção de Cultivares n. 9.456, de 25 de abril de 1997. O conteúdo da lei segue às diretrizes definidas pela Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), de 1978.

<sup>199</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 182.

acusaram de ser o país da pirataria, por não dispor do reconhecimento de propriedade”.<sup>200</sup>

A mobilização que houve diante da adoção de uma nova lei de propriedade intelectual se deu principalmente por políticos, representantes da indústria farmacêutica, cientistas e pesquisadores acadêmicos. Com a criação da CTNBio em 1995, e principalmente do primeiro pedido de liberação de um produto transgênico em 1998, a mobilização social tomaria forma, trazendo para o debate ONGs, representantes da sociedade civil e de direitos do consumidor e de pequenos agricultores.

---

<sup>200</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 183.

Capítulo 3

**O debate sobre os  
transgênicos no Brasil**

## 7. Em discussão: biotecnologias no Brasil

A biotecnologia, em meados dos anos 80, já era tratada como um setor estratégico para o desenvolvimento nacional. Uma das primeiras publicações sobre o tema no Brasil foi o livro *Biotechnologia e sociedade: o caso brasileiro*, coletânea de artigos que resultaram do Seminário Internacional sobre Aspectos Sociais e Legais da Biotecnologia realizado em Brasília nos dias 03 e 04 de maio de 1984<sup>201</sup>. Com a proposta de discutir tópicos como impactos sócio-econômicos, recursos genéticos, questões institucionais, a legislação em transformação e as propostas para uma política nacional para o setor, foram reunidos professores e pesquisadores das principais universidades brasileiras e representantes de centros e fundos internacionais interessados em agricultura e desenvolvimento. Nesse período, os temas eram circunscritos aos especialistas preocupados, principalmente, com que tipo de estratégia o governo brasileiro iria adotar.

Os organizadores apresentam, já na introdução, o caráter aberto, porém “revolucionário”, das transformações possíveis articuladas pelas biotecnologias<sup>202</sup>. Nos artigos reunidos encontramos os principais temas que seriam mais tarde discutidos entre especialistas, técnicos, instituições governamentais e empresariado, e também por outros grupos sociais, preocupados não somente com as técnicas e políticas do setor, mas com a introdução desses produtos em escala comercial. Associações de apoio à agricultura familiar, organizações não-governamentais, defensores dos direitos do consumidor, ambientalistas e outros grupos e movimentos sociais entrariam, assim, no debate, contracenando em uma das maiores controvérsias sobre a tecnociência

---

<sup>201</sup> Organizado pelo CNRH/IPEA, através de projeto do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/Organização Internacional do Trabalho (PNUD/OIT), com apoio financeiro do International Development Research Center do Canadá (IDRC) em acordo com o International Center for Law in Development (ICLD) e com a colaboração do Concil on International and Public Affairs (CIPA). Ver: MARTINE, George; CASTRO, Cláudio de Moura (org.). *Biotechnologia e sociedade: o caso brasileiro*. Campinas: Editora da Unicamp; São Paulo: Almed, 1985. 191p.

Antes desse seminário, outros foram organizados, como o Simpósio de Biotecnologia realizado na Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em 28 de novembro de 1984.

<sup>202</sup> Para Martine e Castro “a revolução da biotecnologia está ainda por ser feita. E não sabemos em que direção caminhará. As alternativas estão abertas e os caminhos a serem tomados dependem muito menos de condicionantes técnicos do que de uma dinâmica social e política que dirija o esforço nesta ou naquela direção. [...] Há apenas uma grande pergunta: como usaremos a biotecnologia?”. Ibidem, p. 12.

contemporânea<sup>203</sup>. No mesmo ano foi publicado *Biotechnologia e agricultura: perspectivas para o caso brasileiro*, co-editado pela Biomatrix Ltda.<sup>204</sup>, discutindo principalmente a necessidade de uma política pública para o setor nascente.<sup>205</sup>

Nesse mesmo ano foi criada pela Embrapa a revista *Cadernos de Difusão de Tecnologia*<sup>206</sup>, começando a dar espaço a artigos sobre biotecnologia em seus diversos aspectos, sejam técnicos, econômicos e de políticas públicas, principalmente nas edições de 1985 e 1986.<sup>207</sup> Grande parte dos artigos girava em torno do mesmo tema: pensar sobre formas de criar um ambiente político e institucional propício para implantação de uma política de desenvolvimento de biotecnologia. Na década seguinte, a Embrapa teria um papel importante na discussão sobre transgênicos no Brasil.

Em 1986, a Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, do Departamento de Ciência e Tecnologia do governo do Estado de São Paulo,<sup>208</sup> lançou a publicação *Biotechnologia e desenvolvimento nacional*, como resultado da organização do Programa Estadual de Biotecnologia. A motivação é semelhante ao do Seminário Internacional de 1985: ressaltar a importância, neste período de transição democrática, de uma política de ciência e tecnologia e, em particular, da biotecnologia, “uma das mais revolucionárias técnicas deste final de século”<sup>209</sup> para o Brasil. E a perspectiva do debate se dá como no caso anterior, ou seja, entre “cientistas, empresários e líderes políticos”<sup>210</sup>.

---

<sup>203</sup> A pesquisa e manipulação de células-tronco e o uso de energia nuclear, são outras das maiores controvérsias atuais.

<sup>204</sup> Empresa criada com capital de risco e gestada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro Cf. MOTOYAMA, Shozo; QUEIROZ, Francisco Assis de. 1985-2000: a Nova República. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004, p. 398.

<sup>205</sup> ALMEIDA, Anna Luiza Ozório (Coord.). *Biotechnologia e agricultura: perspectivas para o caso brasileiro*. Rio de Janeiro: Vozes/Biomatrix, 1984. 114p.

<sup>206</sup> Em 1991, com a extinção do Departamento de Difusão Tecnológica, passou a se chamar *Cadernos de Ciência & Tecnologia*.

<sup>207</sup> Ver, por exemplo, a Introdução de Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho, quando escreve: “Ao nível do potencial, a biotecnologia se apresenta como a mais nova e talvez mais profunda revolução tecnológica em curso. [...] Em meio a toda esta movimentação, muitas vezes estimulada por um excessivo deslumbramento, surge a preocupação de como o Brasil e, em última instância, os países do Terceiro Mundo participarão do processo”. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, v. 3, n. 3, set./dez. 1986, p. 347-350.

<sup>208</sup> Gestão do advogado André Franco Montoro, do PMDB, entre 1983 e 1987.

<sup>209</sup> VIÉGAS, João Alexandre; BARROS, Pedro Motta de (org.). *Biotechnologia e desenvolvimento nacional*. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia – Departamento de Ciência e Tecnologia, 1986, p. 5.

<sup>210</sup> *Ibidem*, p. 5.

Na apresentação de *Biotecnologia e desenvolvimento nacional*, os organizadores João Alexandre Viégas e Pedro Motta de Barros defendem que, para superar a “crise global” na qual se encontra o sistema econômico contemporâneo, é preciso se apoiar na pesquisa de ponta, pois ela “representa a única garantia de solução para os problemas da sociedade atual”.<sup>211</sup> Além disso, fazem um alerta:

só conseguirá preservar a identidade cultural de seus povos e mesmo sobreviver em sua dimensão planetária se cada nação movimentar com energia as forças da natureza e do engenho humano a serviço do conjunto de suas respectivas populações, com base na democracia e numa efetiva cooperação internacional [...].<sup>212</sup>

Ou, nas palavras de Einar Alberto Kok, Secretário da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia,

Nenhum país terá condições de sobreviver como nação soberana se não contar com um sólido sistema de produção científica e de um ágil sistema de inovação tecnológica no comando da produção industrial e da rede de serviços. [...] uma política industrial integrada a uma política científica e tecnológica é passo essencial para que o país possa assegurar essa autonomia [...].<sup>213</sup>

Essas publicações — que dão início aos primeiros debates acerca do potencial biotecnológico — reivindicavam uma política científica e tecnológica como parte fundamental do desenvolvimento nacional. Essa posição se ancorava na imensa expectativa em torno do período de democratização, onde se acreditava que a simples mudança política se converteria em melhorias imediatas. No entanto, o início da chamada Nova República foi marcado por recessão e alta inflação, com vários planos sendo criados para conter a inflação (Plano Cruzado, Verão e Bresser). Mesmo depois de um período de deflação, a inflação voltou a disparar. Novos planos econômicos foram criados pelos governos seguintes, como o Plano Collor I e II, e o Plano Real, em 1994, no governo Itamar Franco, que tinha como ministro da Fazenda Fernando Henrique.<sup>214</sup>

De acordo com os historiadores Shozo Motoyama e Francisco Assis de Queiroz,

---

<sup>211</sup> VIÉGAS, João Alexandre; BARROS, Pedro Motta de (org.). *Biotecnologia e desenvolvimento nacional*. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia – Departamento de Ciência e Tecnologia, 1986, p. 6.

<sup>212</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>213</sup> *Ibidem*, p. 10.

<sup>214</sup> MOTOYAMA, Shozo; QUEIROZ, Francisco Assis de. 1985-2000: a Nova República. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004, p. 389 e 390.

naquele momento, havia esperança. Entretanto, não é possível hoje retomar o desenvolvimento econômico sem, simultaneamente, investir na implementação de atividades de ensino e pesquisa científica e tecnológica.<sup>215</sup>

A defesa de uma política de Ciência e Tecnologia (C&T) era algo quase incontestável. Por isso, tinha sido criado em 15 de março de 1985, no governo Sarney, o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), “responsável pelo patrimônio científico e tecnológico do país e pela elaboração de uma política de C&T”.<sup>216</sup> O novo ministério passava a abrigar o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a Secretaria Especial de Informação (SEI), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).<sup>217</sup>

Entretanto, a crise econômica e as questões políticas se tornaram inconvenientes para tornar uma política de C&T mais eficaz e, no governo Collor, segundo Motoyama e Queiroz, os cortes na área foram enormes, impedindo a conclusão de projetos em andamento e minando a formação de novos quadros profissionais capacitados.<sup>218</sup> Como exemplo do “desmonte” do setor de C&T no governo Collor, o MCT acabou transformado em Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT).<sup>219</sup>

No governo Fernando Henrique, iniciado em 1995, o controle da inflação não se converteu em ações positivas para o MCT, tendo este recebido pouco aumento de recursos em relação aos governos anteriores. No entanto, o setor de biotecnologias foi

---

<sup>215</sup> MOTOYAMA, Shozo; QUEIROZ, Francisco Assis de. 1985-2000: a Nova República. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004, p. 390.

<sup>216</sup> *Ibidem*, p. 390.

<sup>217</sup> *Ibidem*, p. 390. Hoje, o MCT conta com 19 unidades de pesquisa — Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada (Ceitec S.A.), Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene), Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA), Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), Instituto Nacional do Semi-Árido (Insa), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Observatório Nacional (ON) e Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), além dos já citados Inpe e Inpa — e 5 agências — Agência Espacial Brasileira (AEB), Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), além do CNPq e da Finep.

<sup>218</sup> *Ibidem*, p. 391.

<sup>219</sup> *Ibidem*, p. 417.

um dos que tiveram melhores resultados.<sup>220</sup> Nesse período o tema biotecnologia tomou mais espaço na mídia internacional por conta, principalmente, de dois acontecimentos: o anúncio do primeiro clone de um mamífero, a ovelha Dolly, clonada por pesquisadores escoceses,<sup>221</sup> e pelo lançamento nos Estados Unidos da semente GM Roundup Ready, da empresa Monsanto.

No Brasil, em 29 de junho de 1998, o primeiro pedido oficial à CTNBio para liberação de um produto transgênico (a soja Roundup Ready, resistente ao glifosato Roundup, ambos da Monsanto) aumentou o debate público em torno da questão, que já vinha tomando forma desde a criação da CTNBio em 1995, mesmo ano em que a soja da Monsanto teve sua liberação comercial nos Estados Unidos. Foi nesse contexto que as agrobiotecnologias deixaram de ser assunto de especialistas e políticos envolvido com o setor para converterem-se em questões ardentemente discutidas nos mais variados meios de comunicação, ganhando mais notoriedade nas páginas de jornais, em revistas de divulgação científica, periódicas de assuntos gerais, além de *websites* de entidades civis, ONGs e outros grupos.

---

<sup>220</sup> MOTOYAMA, Shozo; QUEIROZ, Francisco Assis de. 1985-2000: a Nova República. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004, p. 431- 432.

<sup>221</sup> O relato completo feito Ian Wilmut, chefe da equipe, pode ser conferido em seu livro *Dolly, a segunda criação*: WILMUT, Ian; CAMPBELL, Keith; TUDGE, Colin. *Dolly, a segunda criação*. Trad. Ana Deiró. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000. 394p.

## 8. Os transgênicos no Brasil

Com os marcos legais definidos e alinhados com as diretrizes internacionais (Lei de Patentes e Lei de Biossegurança), o governo brasileiro precisava criar um órgão capaz de deliberar sobre os pedidos de importação, pesquisa e comercialização de organismos geneticamente modificados. Assim, foi criada a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), uma instância colegiada multidisciplinar vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Foi criada através da Lei de Biossegurança de 1995<sup>222</sup> e regulamentada em 2005<sup>223</sup>. Sua finalidade é prestar apoio técnico e assessoria ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB), bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados.

### A criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)

Quando foi criada em 1995, a CTNBio era composta por 18 membros titulares e suplentes. A estrutura interna e vários procedimentos foram alterados desde sua criação.<sup>224</sup> Com as pressões das entidades civis e ONGs sobre a funcionalidade da Comissão, em 2005 a CTNBio quase dobrou o número de membros (entre titulares e suplentes), sendo composta por especialistas nas áreas de saúde humana (3 membros titulares e 3 suplentes), animal (3 membros titulares e 3 suplentes), vegetal (3 membros titulares e 3 suplentes), meio ambiente (3 membros titulares e 3 suplentes), representantes de 9 ministérios (Ciência & Tecnologia; Agricultura, Pecuária e

---

<sup>222</sup> Lei de Biossegurança (Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995).

<sup>223</sup> A nova Lei de Biossegurança (Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005) tem como atribuições: estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades envolvendo organismos geneticamente modificados e seus derivados; criar o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS); reestruturar a CTNBio; dispor sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB); revogar a Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995.

<sup>224</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 130.

Abastecimento; Saúde; Meio Ambiente; Desenvolvimento Agrário; Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Defesa; das Relações Exteriores; da Pesca e Aquicultura, com 1 titular e 1 suplente), agricultura familiar, biotecnologia, defesa do consumidor, meio ambiente, saúde do trabalhador e saúde. O Presidente da Comissão é escolhido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Fica a cargo da empresa ou centro de pesquisa proponente comprovar a biossegurança do produto em pauta, fornecendo os dados solicitados para análise da comissão. O Estudo de Impacto Ambiental pode ou não ser exigido para casos de liberação de OGM no meio ambiente. A fiscalização dos produtos é de responsabilidade da Anvisa, Ibama, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).<sup>225</sup>

Os pareceres favoráveis emitidos pela CTNBio compreendem plantas (algodão, milho e soja), microorganismos e vacinas. Da categoria relacionada a plantas, a Monsanto tem aprovado oito produtos: soja (1), milho (3), algodão (4); a Bayer tem quatro produtos aprovados: soja (2), milho (1), algodão (1); a Syngenta tem quatro tipos de milho; a parceria Basf/Embrapa tem um tipo de soja (Tabela 2)

Tabela 2: Produtos liberados pela CTNBio no Brasil (2005–2010)

Espécie	Nome comercial [Evento/Característica]	Empresa	Ano de liberação	Cultivado desde
SOJA	Roundup Ready [epsps/herbicida glifosato]	Monsanto	2005	1996
	Cultivance [BPS-CV127-9 (AHAS)/herbicida grupo imidazolinonas]	BASF/Embrapa	2009	
	Liberty Link [PAT(A2704-12)/glufosinato de amônio]	Bayer	2010	
	Liberty Link [PAT(A5547-127)/glufosinato de amônio]	Bayer	2010	
MILHO	Liberty Link [PAT(T25)/herbicida finale (glufosinato de amônio)]	Bayer	2008	s/registro
	YieldGard [Bt cry1Ab/ toxina inseticida]	Monsanto	2008	
	Bt11 [Bt cry1ab e pat(T25)/herbicida (glifosato) e inseticida]	Syngenta	2008	
	GA21 [mepsps/herbicida glifosato]	Syngenta	2008	
	Roundup Ready 2 (NK603) [CP4 epsps/herbicida glifosato]	Monsanto	2008	2005
	Herculex (TC1507)[Bt cry1f/pat (T25) herbicida finale]	Dow/DuPont	2008	
	MIR 162 [(Vip3Aa) Bt]	Syngenta	2009	
	Bt 11 + GA 21* [inseticida / Bt]	Syngenta	2009	
	MON 810 x NK 603* [inseticida / Bt]	Monsanto	2009	
	MON 89034 [cry1a.105 + cry2Ab2 inseticida / Bt]	Monsanto	2009	
TC 1507 x NK 603* [inseticida Bt + herbicida]	Dow	2009		
ALGODÃO	Bollgard [Bt cry1Ab/inseticida]	Monsanto	2005	2004
	Liberty Link [pat/herbicida Finale]	Bayer	2008	
	Roundup Ready [epsps/herbicida glifosato]	Monsanto	2008	
	WideStrike [cry1f/cry1ac/pat inseticida e herbicida finale]	Dow	2009	
	Bollgard 2 [Bt cry1Ac + cry2Ab2 / inseticida]	Monsanto	2009	
	MON 531 x MON 1445* [inseticida Bt + herbicida]	Monsanto	2009	

Fontes: CTNBio; AS-PTA.

Disponível em: < <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12482.html> >; < <http://www.aspta.org.br/monitoramento-da-ctnbio/produtos-liberados> >.

<sup>225</sup> O site da CTNBio contém todas as informações referentes à sua estrutura. Ver: < <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/2251.html> >.

Tendo a CTNBio sido instituída para atender aos pedidos das empresas de biotecnologia e dos institutos de pesquisa, a CTNBio teria sua legitimidade contestada através de ações civis movidas pelo Idec e Greenpeace, contestando o parecer que liberava a comercialização da soja Roundup Ready da Monsanto. Mesmo assim, a comissão continuou a emitir pareceres técnicos até 24 de março de 2005, quando foi formalmente extinta. Com a reformulação da Lei de Biossegurança (2005), voltou à ativa 2 meses depois.

As mobilizações sociais teriam início em 1997. Em setembro daquele ano, o ministro da agricultura Arlindo Porto negou ao secretário de agricultura dos EUA pedido de exportação da soja transgênica, argumentando que as sementes transgênicas só são permitidas no Brasil para testes e cultivo experimental.<sup>226</sup> E em dezembro, militantes da ONG ambientalista Greenpeace Brasil impediram de atracar no porto de São Francisco do Sul, norte de Santa Catarina, um descarregamento de 34 mil toneladas de soja transgênica, vindas dos EUA, importadas pela Ceval Alimentos.<sup>227</sup>

Esse primeiro evento foi mais um dos marcos da tentativa de impedir a entrada de produtos GM no Brasil. Nesse momento, agentes que até então estavam de fora das discussões acerca das políticas de C&T e das estratégias de mercado adotadas pelo governo e pelo setor industrial — entidades civis e ONGs — ganharam espaço nos meios de comunicação e nas ruas, seja através da veiculação de propagandas e da circulação de boletins informativos, seja através de atos de intervenção pública.

### **Sementes contrabandeadas para o sul do país**

Outro caso que pode ser sintomático de como o governo recepcionou o caso dos transgênicos no Brasil é o do contrabando de sementes GM da Argentina por parte de agricultores do interior do Rio Grande do Sul. As primeiras denúncias ocorreram, segundo Antonio Luiz Oliveira Herbelê, em janeiro de 1998, citando a cidade de Passo Fundo (RS). Em fevereiro do mesmo ano, nova denúncia indicava a existência de galões de plantas de soja GM próximos ao aeroporto de Passo Fundo. De acordo com análise feita pela Embrapa, as suspeitas foram confirmadas, mas sem que se encontrassem os autores. Ainda em maio, o presidente da Centralsul Mário Bertani encaminhou pedido

---

<sup>226</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 327.

<sup>227</sup> *Ibidem*, p. 328.

ao governo do Rio Grande do Sul que proibisse o plantio de soja GM, propondo a criação de um pólo de plantio tradicional para exportação para o mercado europeu (que sinalizava contrário aos transgênicos).

As primeiras sementes GM trazidas para o Brasil, segundo reportagem da revista *Veja*, vieram da Argentina para Cruz Alta (RS), em 1995, e logo se espalharam para outras regiões.<sup>228</sup> Depois que as primeiras denúncias foram feitas e a ilegalidade do cultivo de transgênicas foi notificada, as sementes começaram a ser trazidas por chibeiros (contrabandistas), e eram conhecidas como Soja Maradona (“pequena, eficaz e argentina”).<sup>229</sup> Para o produtor rural Beno Arns, um dos entrevistados da reportagem, era natural que se buscassem novos produtos para favorecer a colheita: “Os agricultores trocam sementes. É cultural. Ninguém falava em transgênico naquele tempo, não havia essa polêmica toda. Não era ilegal nem nada”.<sup>230</sup>

No Rio Grande do Sul, terceiro estado em plantação de soja<sup>231</sup>, a ilegalidade dos transgênicos foi desafiada publicamente. Passou a ser comum encontrar adesivos de carros com dizeres como “100% transgênico”, “Fome se acaba com agricultura forte”, “Fome Zero só com 100% transgênico”. Essa situação se acirrou em agosto 1999, quando a Justiça Federal proibiu o cultivo e o governador Olívio Dutra (PT) decretou seu Estado como “zona proibida aos transgênicos”.<sup>232</sup> Cleildes Marques Santana afirma, em sua tese, que a própria Monsanto teria estimulado o contrabando para criar uma situação de “fato consumado” no Brasil, dificultando a diferenciação soja convencional de transgênica, o que beneficiaria a empresa na sua tentativa de aprovar de uma vez a comercialização de produtos GM.<sup>233</sup>

A proibição em lei e a fiscalização do governo não foram suficientes para impedir que as plantações ilegais permanecessem até 2003, quando o governo Lula decidiu, sob pressão dos agricultores e da bancada ruralista na Câmara, liberar a colheita de soja da safra 2003/2004.<sup>234</sup>

---

<sup>228</sup> GASPAR, Malu. A rota dos transgênicos. *Veja*, 03 dez. 2003, p. 110.

<sup>229</sup> *Ibidem*, p. 112.

<sup>230</sup> *Ibidem*, p. 110.

<sup>231</sup> EMBRAPA Soja. Disponível em: < <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm> >.

<sup>232</sup> CUNHA, Rodrigo Vieira da. Revolta da soja. *Veja*, 13 out. 1999, p. 100.

<sup>233</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríplice para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 147.

<sup>234</sup> DUAİLÍBI, Julia; STRAUSS, Luis Renato; SCOLESE, Eduardo. Lula pode liberar transgênico por meio de MP. *Folha de S. Paulo*, 18 set. 2004, p. B6.

## Rotulagem de produtos que contenham transgênicos

Enquanto o governo brasileiro se deparava com a crescente resistência de entidades civis e ONGs aos transgênicos, a União Européia tomava medidas mais preventivas. O Protocolo de Biossegurança, assinado por 130 países durante a Convenção sobre Diversidade Biológica,<sup>235</sup> previa a rotulagem diferenciada para carregamentos de grãos GM (“pode conter” transgênico), contrariando o chamado Grupo de Miami, formado por Estados Unidos, Canadá, Austrália, Argentina, Chile e Uruguai. A União Européia, por sua vez, defendeu a segregação de transgênicos desde a produção e o direito de país de recusar OGMs.<sup>236</sup> Na opinião do jornalista Marcelo Leite, “o direito de comer o que quiser [...]”, e não o que era determinado pela OMC, foi uma vitória do mercado consumidor europeu. “Conseguiu-se, enfim, pôr algum freio no rolo compressor da biotecnologia”, completa. Para Leite, foi uma vitória também do Princípio de Precaução<sup>237</sup>, tão criticado pelos defensores dos transgênicos:

Se for esse o preço a pagar para preservar o sensato princípio da precaução, vale a pena. [...] Nessa discussão, como em tantos outros assuntos com implicações tecnocientíficas, nada é simples, preto-no-branco. Misturam-se nela todos os tipos de interesses, da arrogância cientificista de corporações multinacionais até

---

<sup>235</sup> Protocolo de Cartagena de Biossegurança é um tratado ambiental assinado em 29 de janeiro de 2000 durante a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ocorrido em Cartagena, Colômbia, entrou em vigor em setembro de 2003. O Brasil aderiu ao tratado em novembro de 2003. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/12940.html> >.

<sup>236</sup> EXPORTAÇÕES de transgênicos terão rótulos. *Folha de S. Paulo*, 31 jan. 2000, p. 14.

<sup>237</sup> O Princípio de Precaução, segundo o advogado David Laerte Vieira, surgiu na Convenção de Viena (1985), resultado da preocupação mundial com a destruição da camada de ozônio, e depois na Declaração do Rio, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92). Na ocasião, ficou definido que:

Princípio 15. Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaças de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza absoluta não deve ser utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

Posteriormente, foi ratificado pelo Artigo 1º da Lei de Biossegurança (Lei 11.105, de 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. (grifo meu)

Cf. VIEIRA, David Laerte. Princípio da Precaução versus Princípio da Equivalência Substancial e a polêmica em torno da liberação dos transgênicos no Brasil. *Interesse Público*, v.9, n. 41, 2007, p. 100.

inconfessados objetivos luditas (antitecnológicos) de algumas ONGs — sem esquecer o bom e velho protecionismo.<sup>238</sup>

No mesmo ano, Sheila McKechnie, diretora executiva do Consumers' Association, maior associação de consumidores da Europa, que esteve no Brasil para assinar acordo com o Idec, criticou a forma como a indústria vinha impondo seus produtos sem esclarecer devidamente os consumidores:

Nós não somos extremistas como os ambientalistas. O que as companhias precisam entender, e a Monsanto [...] falhou nesse ponto, é que os consumidores ingleses não admitem mais ser tratados com arrogância.<sup>239</sup>

Por outro lado, a rotulagem poderia trazer aumento no custo final do produto, segundo o pesquisador da Embrapa Renato Aragão, já que o produtor teria que ter máquinas diferenciadas para processar os transgênicos dos não-transgênicos.<sup>240</sup>

A rotulagem diferenciada exigida pela União Européia (UE) estimulou o governo brasileiro a adotar medida semelhante. Em 2001, no governo FHC, o projeto de rotulagem de produtos que continham acima de 4% de OGM na composição gerou bastante resistência por parte da indústria de alimentos que não chegou a ser cumprida.<sup>241</sup> Dois anos depois, já no governo Lula, o percentual baixou para 1%, o mesmo percentual exigido pela UE. Segundo o secretário de Direito Econômico Daniel Goldberg, o novo índice permite que a rotulagem alcance um número maior de produtos.<sup>242</sup> A Fundação Procon/SP se manifestou insatisfeita com o percentual estipulado pelo governo, justificando que ela não atendia o Artigo 3 do Código de Defesa do Consumidor (CDC). Segundo o Artigo 3 do CDC

a oferta e apresentação de produtos ou serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidades, quantidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores.<sup>243</sup>

Segundo a Fundação Procon/SP, os parâmetros definidos deveriam ter sido estabelecidos levando-se em consideração o interesse do consumidor e as tecnologias

---

<sup>238</sup> LEITE, Marcelo. Biotecnologia agora está na defensiva. *Folha de S. Paulo*, 31 jan. 2000, p. 14.

<sup>239</sup> CONSUMIDOR versus indústria. *Folha de S. Paulo* (Mais!), 27 fev. 2000, p. 28.

<sup>240</sup> *Ibidem*, p. 28.

<sup>241</sup> RÓTULO virá com mais de 1% de transgênico. *Folha de S. Paulo*, 05 abr. 2003, p. B3.

<sup>242</sup> *Ibidem*, p. B3.

<sup>243</sup> PROCON: rotulagem de transgênicos é retrocesso. *Estadão*, 26 jul. 2001. Disponível em: < <http://www.estadao.com.br/arquivo/economia/2001/not20010726p13949.htm> >.

disponíveis para detecção de transgênicos — referindo-se à taxa de 1% estipulada pela UE.<sup>244</sup>

Mesmo assim, alguns produtos ficariam sem rotulagem, como o óleo de soja, pois, devido ao tipo de processamento que sofre a transgenia não deixava vestígios.<sup>245</sup>

Em 2003, através de decreto<sup>246</sup> assinado pelo presidente Lula, a indústria de alimentos foi obrigada a informar no rótulo do produto que contenha qualquer quantidade de transgênicos na sua composição. Aqueles com que continham acima de 1% deveriam estampar um símbolo padrão a partir de fevereiro de 2004, tendo até 6 meses de prazo para a regulamentação.<sup>247</sup> A fiscalização era de responsabilidade da Anvisa, do Ministério do Abastecimento, e do Ministério da Justiça.<sup>248</sup>

A rotulagem foi um marco regulatório dos mais controvertidos. Se de um lado entidades civis e ONGs se empenharam para tornar visíveis aos consumidores os produtos que continham transgênicos, por outro, a indústria e os grandes supermercados pouco contribuíram para alterar seus rótulos. Para o secretário de Biodiversidade João Paulo Capobianco, o governo iria “[...] cumprir o decreto e garantir o direito de informação à população”, mas não faria qualquer esforço para divulgar o símbolo que deveria ser acrescentado ao rótulo, pois “qualquer campanha de conscientização poderia ser confundida com posicionamento contrário ou a favor dos transgênicos”.<sup>249</sup> O Greenpeace foi uma das ONGs que se mobilizou para verificar se houve adequação dos produtos ao novo rótulo. Segundo representante do Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc), “as indústrias só vão respeitar a lei se de fato sofrerem sanções ao desrespeitá-la. Caso contrário, vão testar o limite da legislação e o nível de corrupção dos fiscais”.<sup>250</sup>

---

<sup>244</sup> PROCON: rotulagem de transgênicos é retrocesso. *Estadão*, 26 jul. 2001. Disponível em: < <http://www.estadao.com.br/arquivo/economia/2001/not20010726p13949.htm> >.

<sup>245</sup> RÓTULO virá com mais de 1% de transgênico. *Folha de S. Paulo*, 05 abr. 2003, p. B3.

<sup>246</sup> O Decreto n. 4680, de 24 de abril de 2003, assegura ao consumidor o direito de informação sobre produtos que contenham em sua composição qualquer transgênico, devendo estar escrito na embalagem: “(nome do produto) transgênico”, “contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico(s)” ou “produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”.

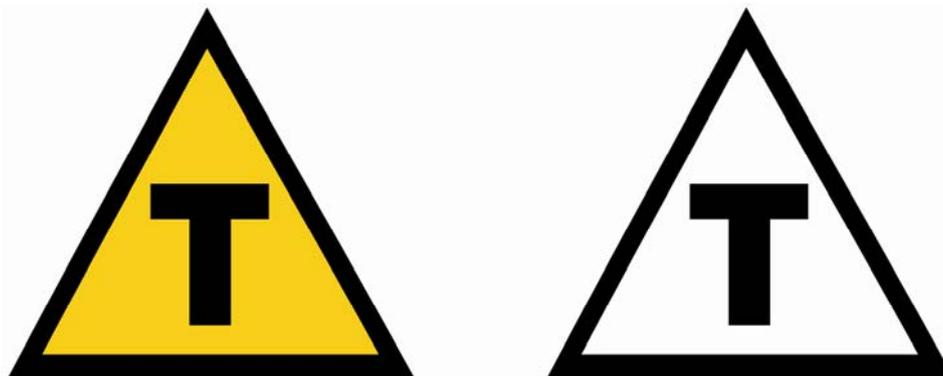
<sup>247</sup> ROTULAGEM para transgênicos será obrigatório a partir de fevereiro. *Folha de S. Paulo*, 27 dez. 2003, p. B4.

<sup>248</sup> INSTRUÇÃO Normativa Interministerial n. 1, de 1º de abril de 2004.

<sup>249</sup> RÓTULOS serão obrigados a exibir símbolo. *Brasil de Fato*, 15/21 jan. 2004, p. 4.

<sup>250</sup> *Ibidem*, p. 4.

A indústria contestou a rotulagem de várias formas, principalmente a confecção do símbolo. O símbolo criado para estampar as embalagens era formado por um triângulo com borda preto, fundo amarelo e a letra **T** em preto no centro.



Símbolo (em duas versões) indicativo da presença de OGM na composição do produto.

Para o advogado Reginaldo Minaré, o governo cedeu ao movimento contrário aos transgênicos ao adotar um símbolo que, na sua opinião, ajuda a “estigmatizar” os produtos GM, ao invés de esclarecer. Minaré aponta incoerências na legislação acerca da rotulagem como, por exemplo, a escolha do termo “Transgênico” ao invés de “OGM” — supostamente mais neutro —, e do símbolo. “A palavra transgênico está presente na frase que deu nome à maior campanha realizada no Brasil contra os OGMs: Por um Brasil Livre de Transgênicos”, diz Minaré. E o símbolo se assemelha ao da campanha contra os transgênicos. Para Minaré, “[...] tanto o decreto como a portaria que regulamentam a rotulagem, apresentam curiosas coincidências de semelhanças com palavras, frases, cores e letras de instrumentos utilizados em campanhas contra os OGMs”.<sup>251</sup> Para Minaré, o Poder Executivo acabou gerando uma confusão entre “rotular” e “estigmatizar”.

Com a confusão feita, o Poder Público adota uma postura incoerente com relação aos produtos geneticamente modificados, pois se o produto que está sendo colocado no mercado já foi avaliado pela autoridade nacional e considerado seguro, ele não deve ser tratado de forma diferente de outros produtos também considerados seguros. [...] ao fomentar a estigmatização de um produto considerado seguro, provocando a desconfiança dos consumidores, fomenta também a desconfiança dos produtores com relação ao real objetivo das normas elaboradas.<sup>252</sup>

<sup>251</sup> MINARÉ, Reginaldo. Produtos geneticamente modificados: rotular sim, estigmatizar não. *BioPop – Revista de Biotecnologia*, Pelotas, RS, Farvoni Editora, ano 1, n. 2, nov./dez. 2005, p. 16.

<sup>252</sup> *Ibidem*, p. 17.

Minaré fala claramente em defesa da indústria e dos institutos de pesquisa em biotecnologia. A crítica de Minaré evidencia o poder exercido pelas entidades civis sobre as ações do governo. Mas se de um lado as entidades civis conseguiram regulamentar a rotulagem dos produtos GM, os agricultores que insistiam em plantar sementes proibidas tiveram uma grande vitória.

Assinada em 26 de março de 2003, a Medida Provisória 113 — que autorizou o plantio e a comercialização da safra 2003 — e, posteriormente, a Medida Provisória 131, liberando a safra 2004<sup>253</sup>, expressou as contradições do governo com relação às questões em torno dos transgênicos. De um lado, a ministra do meio ambiente Marina Silva, o ministro do desenvolvimento agrário Miguel Rosseto, ONGs e entidades civis, como Idec e Greenpeace lutaram contra a liberação daquela safra, alegando falta de estudos conclusivos que provassem a segurança da soja transgênica, tanto para o meio ambiente quanto para o consumo humano. De outro lado, o ministro da agricultura Roberto Rodrigues, e o ministro da Casa Civil José Dirceu, defendiam a iniciativa do governo, alegando a importância daquela safra para as exportações nacionais e para os agricultores gaúchos, e que o Brasil não poderia ficar para trás na corrida do desenvolvimento tecnológico.<sup>254</sup> Pouco antes de assinada a Medida Provisória 131, a Associação de Juízes Federais (Ajufe) se pronunciou em contrário, alegando que “uma MP [Medida Provisória] pode revogar leis, mas não decisões judiciais”<sup>255</sup> — até aquele momento a justiça tinha determinado ilegal qualquer plantação de sementes GM para fins que não experimentais.

Desde a criação da CTNBio, em 1995, os grupos interessados no desenvolvimento e comercialização dos produtos geneticamente modificados deixaram de ser exclusivamente empresas e institutos de pesquisas. Entram em cena outros grupos de interesse, mas não com relação aos potenciais produtivos e comerciais dos transgênicos, e sim preocupados com a diversidade de questões suscitadas por elas. Assim como as empresas de biotecnologia, essas entidades civis usaram de variados

---

<sup>253</sup> A Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003, estabelecia as normas para a comercialização da safra 2003, cuja data limite de comercialização era 31 de janeiro de 2004. Já a Medida Provisória n. 131, de 25 de setembro de 2004, vedava a comercialização do grão de soja da safra de 2003 como semente. Só poderiam ser comercializadas as sementes de soja transgênica até 31 de dezembro de 2004. O produtor rural deveria assinar o Termo de Compromisso, Responsabilidade e Ajustamento de Conduta comprometendo-se a não utilizar sementes GM na safra seguinte.

<sup>254</sup> ATHIAS, Gabriela. Deputados contrários já dão liberação como certa. *Folha de S. Paulo*, 25 set. 2003, p. B4.

<sup>255</sup> GALVÃO, Vinícius Queiroz. Para juízes, transgênicos é inconstitucional. *Folha de S. Paulo*, 25 set. 2003, p. B5.

expedientes para mobilizar a opinião pública, com a criação de campanhas, distribuição de folhetos explicativos, lançamento de cadernos de debate, circulação de boletins e jornais informativos, além de manifestações e ações públicas em supermercados, em tribunais de justiça, em fóruns e simpósios de debates etc.

Enquanto parte dos grupos de defesa incorporavam ao seu discurso e sua imagem valores associados à ciência, à modernidade e ao desenvolvimento e progresso, tentando apresentar resultados de pesquisas favoráveis, com benefícios reais e potenciais, ou defendendo a “política do fato consumado”, outros grupos tentavam derrubar tais argumentos questionando a própria legitimidade não da ciência, mas a da comunidade científica local ou nacional, contestando estudos e resultados, exigindo análises isentas de interesses privados. A seguir, serão apresentados os principais agentes sociais envolvidos na controvérsia, as posições que defendem e como eles apresentam sua perspectiva de solução para a controvérsia dos transgênicos no Brasil.

## 9. Os agentes sociais envolvidos

Os principais agentes sociais envolvidos na controvérsia dos transgênicos são, primeiramente, as empresas de biotecnologia (produtoras de sementes e defensivos agrícolas), as instituições privadas e públicas de pesquisa agrícola, cientistas ligados à iniciativa privada, a órgãos públicos ou autônomos, entidades civis e organizações não governamentais, parte da classe política ligada aos interesses da agroindústria, dos produtores agrícolas ou dos ambientalistas.

Do lado das empresas privadas, a Monsanto se tornou o principal alvo dos críticos dos transgênicos. Sua semente transgênica, a soja Roundup Ready, possui duas propriedades diferenciadas das demais sementes: a capacidade de resistência ao herbicida Roundup, glifosato produzido pela própria Monsanto, e que garantia a “venda casada” do produto, ou seja, herbicida+semente, e a tecnologia *Terminator*, na qual as sementes se tornam estéreis, impedindo que os agricultores as guardassem para o próximo plantio.

A Monsanto é uma multinacional que tem sede em Saint Louis, no estado de Missouri (EUA), e um centro de pesquisas em Chesterfield. Segundo Herbelê, as pesquisas desenvolvidas nestas duas unidades somam juntos mais do que os campos de pesquisas das universidades daquela mesma região, com as quais a Monsanto mantém convênio de cooperação. Esses centros se somados às universidades e centros de pesquisas do Missouri formam o chamado Cinturão Biotecnológico norte-americano.<sup>256</sup> No Brasil, ela possui atualmente 12 unidades de pesquisa, armazenagem e processamento de semente. Fundada em 1901, a empresa se dedicou inicialmente ao abastecimento de empresas farmacêuticas. Depois de décadas se dedicando à química industrial, começou a diversificar suas atividades, criando uma divisão agrícola em 1960, desenvolvendo dois herbicidas, Radox e Vegalex.<sup>257</sup> Esse investimento possibilitou sua entrada no mercado de sementes, e em 1970 lançou no mercado o

---

<sup>256</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado), São Leopoldo, RS: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, 2005, p. 146.

<sup>257</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 133.

herbicida Roundup (glifosato), um dos mais vendidos no mundo. A Monsanto adquiriu as empresas Agroceres, Asgrow, Dekalb e Monsoy, e o centro de pesquisa Calgene em 1995, quando começou a comercializar a soja Roundup Ready nos Estados Unidos. Em 1997 a Monsanto se dividiu em dois setores: um no ramo químico (Solutia) e outro em agroquímica, farmacêutica e alimentícia (Ciências da Vida).<sup>258</sup> Em 29 de junho de 1998 a empresa entraria com pedido oficial de comercialização da soja Roundup Ready no Brasil. E em 2001, como parte da estratégia de ocupar importantes espaços no Brasil, inaugurou um centro de beneficiamento de milho, sorgo e girassol em Uberlândia (MG), e uma fábrica de matérias-primas para herbicidas em Camaçari (BA).

A trajetória da empresa é notadamente de diversificação de seus produtos, adquirindo empresas de outros setores para fortalecer sua posição no ramo crescente das empresas da vida.<sup>259</sup> Com o *boom* das empresas de biotecnologia no final dos anos 90 e início de 2000, a Monsanto resolveu, em outubro de 2002, abrir seu capital para o mercado de ações na Bolsa de Valores de Nova Iorque. Do faturamento de US\$ 4,8 bilhões em 2002, a maior parte derivou da cobrança de *royalties*.<sup>260</sup> Em 2007, a Monsanto já liderava o ranking das maiores empresas de biotecnologia, com produtos transgênicos como soja, milho, algodão e canola ocupando entre 60% e 90% da produção mundial.<sup>261</sup>

Segundo perfil divulgado no *site* institucional da empresa, a Monsanto é uma empresa que tem “compromisso com a sociedade e o meio ambiente”, e tem como compromisso o “desenvolvimento sustentável”. Para isso, estabeleceu três metas fundamentais:

dobrar a produtividade de sementes de milho, soja e algodão até 2030 [...]; desenvolver, também até 2030, sementes que reduzam em 1/3 a quantidade de recursos naturais utilizados para o cultivo das plantas, por unidade produzida [...]; compartilhar experiências com produtores, para ampliar o seu acesso a

---

<sup>258</sup> PELAEZ, Victor. A firma face à regulação da tecnologia: a experiência da Monsanto. *Anais do V Congresso Brasileiro de História Econômica e 6ª Conferência Internacional de História de Empresas*, 07 set. 2003, p. 12. Disponível em: < [www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe\\_2003\\_110.pdf](http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_110.pdf) > Acesso em: jan. 2009.

<sup>259</sup> *Ibidem*.

<sup>260</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 146.

<sup>261</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 132.

modernas tecnologias agrícolas, especialmente em países pobres e em desenvolvimento.<sup>262</sup>

A Monsanto faz constantes campanhas publicitárias pró-transgênicos em rádios, canais de TV, jornais e revistas, além de apresentar programas sobre os benefícios de seus produtos em seu próprio *site* e elaborar panfletos e cartilhas informativas (também disponíveis *on-line*).<sup>263</sup> Outras grandes empresas de biotecnologia que tiveram produtos liberados no Brasil são a Dupont (EUA), a Syngenta (Suíça) e a Bayer (Alemanha). Além da intensiva campanha pública pró-transgênicos, a Monsanto tem se destacado pelo lobby exercido sobre o governo brasileiro.<sup>264</sup>

Outro órgão importante é o Conselho de Informação sobre Biotecnologia (CIB), uma organização não governamental criada em 2002 para promover e defender as pesquisas em biotecnologia. O conselho é constituído de 78 membros entre engenheiros agrônomos, engenheiros químicos, biólogos, médicos, farmacêuticos, advogados etc., e é apoiado pelas principais empresas e associações da área de engenharia genética no Brasil e publica cadernos e revistas voltados principalmente ao público leigo. A tentativa é de aproximar o público jovem das potencialidades da biotecnologia em termos de aceitação pública e possível formação de quadros profissionais para o mercado de trabalho. A maioria das publicações<sup>265</sup> exalta as transformações provocadas

---

<sup>262</sup> MONSANTO. *Perfil Monsanto*, São Paulo, 2010, p. 11-15. Disponível em: < [http://www.monsanto.com.br/institucional/publicacoes/perfil-monsanto/pdf/perfil\\_monsanto\\_2010.pdf](http://www.monsanto.com.br/institucional/publicacoes/perfil-monsanto/pdf/perfil_monsanto_2010.pdf) >.

<sup>263</sup> Como, por exemplo: MONSANTO Imagine. *Transgênicos. Para ter opinião tem que ter informação*. A Biotecnologia e o Meio Ambiente. s/d. Folder.; \_\_\_\_\_. *Transgênicos. Para ter opinião tem que ter informação*. Saúde e Segurança Alimentar. s/d. Folder.

<sup>264</sup> VALENTE, Rubens. Lobby transgênico leva deputados aos EUA. *Folha de S. Paulo*, 14 jun. 2003, p. A13; GALVÃO, Vinícius Queiroz. Para juízes, transgênicos é inconstitucional. *Folha de S. Paulo*, 25 set. 2003, p. B5.

<sup>265</sup> CIB. *Como o DNA muda a face da agricultura e enriquece os alimentos*. Especial Biotecnologia, s/d. 8p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/Suplemento\\_especial.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/Suplemento_especial.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Medicina e indústrias já utilizam (com vantagens) a tecnologia do DNA*. Especial Biotecnologia II, s/d. 8p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/encarte2site.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/encarte2site.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Biotec é com a CIB*. s/d. 6p. Folder. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/folder\\_cib.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/folder_cib.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Transgênicos: você tem o direito de conhecer*. s/d. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_cib.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_cib.pdf) >; \_\_\_\_\_. *O que você precisa saber sobre Transgênicos*, maio 2009. 20p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_transgenicos\\_mai09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_transgenicos_mai09.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Guia do Milho*. Tecnologia do campo à mesa, mar. 2009. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_do\\_milho\\_CIB.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_do_milho_CIB.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Mapa-múndi agrobiotecnológico*, 2009. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/mapa\\_mundi\\_2009.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/mapa_mundi_2009.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Guia do Algodão*. Tecnologia no campo para uma indústria de qualidade, ago. 2009. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_algodao\\_ago09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_algodao_ago09.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Milho transgênico*. Distâncias mínimas de isolamento. Normas para o plantio, out. 2009. 12p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/cartilha\\_distancias\\_milho\\_out09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/cartilha_distancias_milho_out09.pdf) >; \_\_\_\_\_. *O DNA vai ao supermercado*. s/d. 6p. Folder. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/dna\\_supermercado.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/dna_supermercado.pdf) >; \_\_\_\_\_. *Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança*. Reflexos para o Brasil. s/d. 12p. Disponível em: < [www.cib.org.br/cartagena/guia\\_cartagena.pdf](http://www.cib.org.br/cartagena/guia_cartagena.pdf) >.

pela engenharia genética aplicada à agricultura, apontam os principais usos das biotecnologias já existentes, o atraso no setor devido à falta de uma legislação definitiva e exclusivamente técnica, a defesa do sistema de propriedade intelectual, as grandes chances do Brasil se tornar um dos líderes do setor, e textos exclusivos sobre transgênicos.

Da grande mídia, a revista *Veja* é que tem se mostrado mais favorável à adoção de transgênicos no Brasil e do agronegócio como um todo. Um exemplo dessa defesa está nas matérias correntes de seu exemplar semanal, na edição de capa dedicada aos transgênicos<sup>266</sup>, lançada em 2003 (mesmo ano da aprovação das Medidas Provisórias 113 e 131, que autorizou a comercialização da soja que foi plantada ilegalmente), e nos dois números especiais sobre o agronegócio brasileiro, lançados no ano seguinte.<sup>267</sup> Em todas as edições os transgênicos são abertamente defendidos.<sup>268</sup>

Do lado do Governo, tem-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.<sup>269</sup> Criada em 1972, teve como um de suas primeiras unidades de pesquisa o Centro Nacional de Recursos Genéticos (criado em 1974), que em 1982 passou a se chamar Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos (Cenargen) e, em 1997, Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia. Em 1998 teve nova reestruturação, mudando o nome da unidade para Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.<sup>270</sup>

A Embrapa mantém convênios com prefeituras, outros institutos de ensino e pesquisa e empresas. Em 1999, em editorial publicado na sua própria revista, defendeu o desenvolvimento no Brasil de plantas transgênicas sob a premissa de que “a

---

<sup>266</sup> PATURY, Felipe; SCHELP, Diogo. Transgênicos — os grãos que assustam. *Veja*, ano 36, n. 43, 29 out. 2003, p. 92-103.

<sup>267</sup> Agronegócio: retratos de um Brasil que dá lucros. *Revista Veja* (Edição Especial), n. 30, abr. 2004, 86p.; Agronegócio & Exportação. *Revista Veja* (Edição Especial), n. 36, out. 2004, 90p.

<sup>268</sup> Em entrevista com Norman Ernest Borlaug, “O pai da revolução verde diz que não há saída para a agricultura fora dos transgênicos” (p.73-75) e nas matérias “Milagre da soja: se o agronegócio é o motor da economia nacional, seu combustível é a soja” (p. 16), “Desafios” (p. 83) e “Biotecnologia: os transgênicos e orgânicos” (p. 54-58). Além destas matérias, as páginas de anunciantes são reservadas à Bunge (p.7), Bayer (p.31), Embrapa (p.71), Syngenta (p.72), Basf (p.85) e Monsanto (p.87, 3ª capa), todas da primeira edição especial, e Syngenta (p.5), Embrapa (p.21, meia página) e Bayer (p.31), na segunda edição especial.

<sup>269</sup> EMBRAPA. *Memória Embrapa*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < <http://hotsites.sct.embrapa.br/pme/historia-da-embrapa> >.

<sup>270</sup> *Ibidem*.

agricultura sustentável depende de boa ciência e desenvolvimento tecnológico”.<sup>271</sup>

Nessa ocasião, discorreu sobre quatro pontos considerados fundamentais:

I – A relevância da tecnologia do DNA recombinante para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira; II – A garantia da disponibilização de tais tecnologias de forma segura para o consumidor e para o meio ambiente, à luz dos conhecimentos científicos de biossegurança existentes; III – A possível vantagem comercial para o Brasil da certificação de origem de algumas “commodities” transgênicas; e IV – O direito do consumidor de optar pelo consumo de alimentos não transgênicos.<sup>272</sup>

A Embrapa ainda defendeu abertamente a CTNBio, pois participou das discussões que levaram à sua criação, defendeu o direito de cada segmento da cadeia produtiva averiguar a necessidade de separação de produtos não transgênicos mediante certificação de origem, além do direito dos consumidores à informação.<sup>273</sup> Outros ministérios e órgãos federais de interesse na questão, e que possuem cadeiras na CTNBio, são o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Ministério da Saúde (MS), e os órgãos fiscais, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), vinculado ao Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), vinculado ao MMA.

A mobilização contra os transgênicos resulta, segundo os sociólogos Lavinha Pessanha e John Wilkinson, das preocupações internacionais com os riscos ambientais e a segurança alimentar, e teve início nos anos 90 com a formação de uma “rede de organizações sociais que atuam disseminando informações e influenciando a opinião pública, no âmbito dos Estados nacionais”.<sup>274</sup> A primeira mobilização global teria ocorrido pela Pure Food Campaigns, mais tarde chamada de Campaign For Food Safety,<sup>275</sup> quando surgiram as primeiras colheitas de grãos GM. Em 1997 teria ocorrido o primeiro dia de ação global contra os transgênicos chamado Days of Action Against Gene Foods. Nos anos seguintes, ocorreriam outros dias de ação global, como a

---

<sup>271</sup> RESUMO da posição da Embrapa sobre plantas transgênicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.16, n.1, jan./abr. 1999, p. 11.

<sup>272</sup> *Ibidem*, p. 11-12.

<sup>273</sup> *Ibidem*, p. 13-16.

<sup>274</sup> PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005, p. 31.

<sup>275</sup> Afiliada à Organic Consumers Association, associação norte-americana de consumidores de alimentos orgânicos.

Physicians and Scientist Against Genetically Engineered Food, em 1998, e The Campaign to Label Genetically Engineered Food, em 1999.<sup>276</sup>

No Brasil, são várias as entidades civis e organizações não governamentais que tem interesse na regulamentação dos transgênicos. Segundo Pessanha e Wilkinson,

As mobilizações [no Brasil] só recomeçaram com a possibilidade de comercialização de transgênicos gerada pelo pedido de autorização, solicitado pela Monsanto, para produção e consumo da soja RR em território nacional, em 1998.<sup>277</sup>

Entre as entidades que se mobilizaram estão o Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), as ONGs Greenpeace Brasil, Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA), Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (Fase), e movimentos sociais como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST), entre outros<sup>278</sup>. Todos eles se organizaram em torno da campanha “Por um Brasil Livre de Transgênicos” em defesa da agricultura familiar e da agroecologia, e contra a monocultura de transgênicos e as ameaças à saúde e ao meio ambiente.<sup>279</sup> O primeiro jornal da campanha em circulação convocava os pequenos agricultores a se unirem em torno dessa nova causa:

Temos que lutar contra qualquer Lei a favor dos transgênicos e para isso cada agricultor e agricultora deve buscar seu sindicato, associação de produtores ou organização religiosa para pressionar deputados e senadores da sua região e do seu estado.

Vamos forçar as Câmaras de Vereadores e os prefeitos a aprovarem leis municipais contra os transgênicos. Vamos denunciar os plantios clandestinos e os perigosos campos experimentais das empresas.

Precisamos reagir!

Nosso futuro e o de nossos filhos estão em nossas mãos!<sup>280</sup>

O Greenpeace e os apoiadores da campanha têm sido os principais porta-vozes da crítica contra a adoção de transgênicos sem os devidos estudos científicos de impacto ambiental (EIA e Rima) e humano. O Greenpeace, fundado em 1971, iniciou suas

---

<sup>276</sup> PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005, p. 34.

<sup>277</sup> Ibidem, p. 39.

<sup>278</sup> As outras organizações que deram apoio inicial à campanha são: ActionAid Brasil, Ágora — Segurança Alimentar e Cidadania, Centro Ecológico do Ipê, Centro de Pesquisa e Assessoria (Esplar), Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (Fase), Fórum Brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc) e Sindicato Nacional dos Trabalhadores de Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário (Sinpaf).

<sup>279</sup> AS-PTA. *Jornal Por um Brasil Livre de Transgênicos*, Rio de Janeiro, n. 1, ago. 2001, p. 1.

<sup>280</sup> Ibidem, p. 1.

atividades no país em 1992, durante a Conferência Eco-92, no Rio de Janeiro. Seu ativismo está relacionado aos principais problemas ambientais, como o aquecimento global, a energia nuclear, a destruição de rios e florestas, e a disseminação de organismos geneticamente modificados.<sup>281</sup>

O Greenpeace coordena campanha contra os transgênicos em mais de 25 países. No Brasil, defende uma legislação que garanta a biossegurança e a rotulagem de produtos derivados de OGM. Suas ações são baseadas em contestações judiciais, protestos e manifestações públicas, campanhas publicitárias e elaboração de relatórios técnicos, além de parcerias com empresas que adotam “práticas ecológicas”, como Lojas Renner e TAM.<sup>282</sup>

Em maio de 2002, o Greenpeace lançou o *Guia do Consumidor*, uma lista com produtos classificados como contendo ou não transgênicos, em versão impressa e *on-line*. O *Guia* já teve seis edições, e continua sendo atualizado periodicamente.<sup>283</sup> A partir do *Guia*, o Greenpeace fez campanhas de “inspeção surpresa” em grandes redes de supermercado e estimulavam os consumidores a pressionar as empresas a não venderem produtos GM. No *Guia* existem duas listas: uma Verde referente a produtos livres de transgênicos, e outra Vermelha referente a produtos que contém transgênicos na composição. Além de supermercados, promoveu manifestações em frente à sede de várias empresas de alimentos e nos escritórios de empresas de biotecnologia agrícola.<sup>284</sup>

A campanha “Por um Brasil Livre de Transgênicos”, criada em 1999, é veiculada através de boletins semanais, com as primeiras versões tendo sido impressas em forma de jornal e distribuídas gratuitamente pela Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Posteriormente a campanha foi rebatizada de “Por um Brasil Ecológico Livre de Transgênicos e Agrotóxicos” a partir do número 478, de 26 de fev. de 2010. A Campanha funciona como um observatório de tudo o que acontece a respeito de transgênicos, agrotóxicos e biotecnologia no Brasil e no mundo. O Greenpeace ainda coordenou outras campanhas, como “Transgênicos: no meu prato não!” (setembro de 2000) e “Essa não dá para engolir!” (outubro de 2004). Em 2001

---

<sup>281</sup> GREENPEACE Brasil. Disponível em: < <http://www.greenpeace.org/brasil/> >.

<sup>282</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 138.

<sup>283</sup> GREENPEACE. *Guia do consumidor* – Lista de produtos com ou sem transgênicos. 6. ed., set. 2005. 30p.

<sup>284</sup> GREENPEACE. *Diário de Bordo*, primavera 2003, 16p.

criou a Equipe Caça-Transgênicos, responsável por identificar plantações ilegais de transgênicos.<sup>285</sup> Em 2002, encomendou uma pesquisa de opinião pública sobre transgênicos<sup>286</sup>, amplamente usada em suas campanhas.

O Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec), fundado em 1987, é uma associação de consumidores sem fins lucrativos,<sup>287</sup> membro do Consumers International e é associada ao Fórum Nacional das Entidades Cíveis de Defesa do Consumidor e da Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais (Abong). Juntamente com o Greenpeace, foi responsável pelas primeiras ações civis contra a liberação de transgênicos<sup>288</sup>. A primeira delas foi uma liminar obtida pelo Greenpeace junto à 6ª Vara da Justiça Federal, em 29 de julho de 1998, obrigando os fabricantes de óleos a rotularem seus produtos a fim de diferenciar aqueles feitos a partir de soja transgênica.<sup>289</sup> A segunda foi uma ação cautelar impetrada pelo Idec, na 11ª Vara da Justiça Federal de São Paulo, contra o plantio da soja RR.<sup>290</sup> O plantio ficou impedido de 1998 a 2003.<sup>291</sup> Muito da estratégia dessas entidades baseou-se em apontar a inconstitucionalidade dos pareceres da CTNBio, desrespeitando o Princípio de Precaução e, conseqüentemente, os direitos dos consumidores.<sup>292</sup>

Esse é o caso mais ambíguo de posicionamento sobre os transgênicos. Não existe uma posição homogênea “de todos os cientistas” sobre a questão, mas sim a de diversos grupos, ligados a diferentes instituições e interesses, sobre pontos gerais ou específicos, dependendo de cada contexto. A SBPC, por exemplo, se pronunciou contra a Lei de Patentes em 1995.<sup>293</sup> Mas em 2007, tanto ela quanto a Academia Brasileira de Ciências (ABC) defenderam publicamente a CTNBio como órgão legítimo:

---

<sup>285</sup> GREENPEACE. Cronologia da Campanha. Disponível em: < <http://www.greenpeace.org/brasil/transgenicos/cronologia-da-campanha.htm> >.

<sup>286</sup> IBOPE. *Pesquisa de opinião pública sobre transgênicos*. OPP 573, dez. 2002, 11p.

<sup>287</sup> O QUE é o Idec. Disponível em: < [http://www.idec.org.br/oq\\_idec.asp](http://www.idec.org.br/oq_idec.asp) >.

<sup>288</sup> LEITE, Marcelo. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 11.

<sup>289</sup> GREENPEACE, op. cit.

<sup>290</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 215.

<sup>291</sup> SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007, p. 145.

<sup>292</sup> VIEIRA, David Laerte. Princípio da Precaução versus Princípio da Equivalência Substancial e a polêmica em torno da liberação dos transgênicos no Brasil. *Interesse Público*, v. 9, n. 41, 2007, p. 109-120.

<sup>293</sup> CIENTISTAS criticam mudança na legislação para seres vivos. *Folha de S. Paulo*, 13 ago. 1995.

A ABC e a SBPC reafirmam a sua confiança nos trabalhos da CTNBio como órgão legal e legitimamente constituído para decidir sobre a segurança na utilização de organismos geneticamente modificados, não lhe cabendo manifestações sobre a segurança alimentar. Os representantes da comunidade científica na CTNBio estão tecnicamente capacitados e moralmente qualificados para tomar as decisões pertinentes que, descritas em lei, visam exclusivamente aos interesses da sociedade brasileira.<sup>294</sup>

No entanto, outros pesquisadores, ligados a diversas Universidades, não concordam com essa propagada unanimidade na comunidade científica.<sup>295</sup> O geneticista Flavio Lewgoy apresenta dois casos de revisão independente apontando falhas nos procedimentos da FDA para a liberação de dois produtos: um contendo o aminoácido triptofano (um suplemento alimentar), produzido pela empresa Showa Denko<sup>296</sup>, e o hormônio bovino do crescimento recombinante (rBGH), da Monsanto. Essas pesquisas apontaram falhas nos procedimentos de avaliação de toxicidade realizadas pela FDA.<sup>297</sup> Segundo Lewgoy, esses cientistas não são detratores dos transgênicos, mas pesquisadores ativos em transgenia (DNA recombinante), e consideram que o tema ainda merece muita investigação antes de receber uma defesa incontestável.<sup>298</sup>

Desde os anos 80, quando foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia, a definição das políticas públicas para vários setores, principalmente aqueles ligados à indústria, ficaram subordinadas a decisões exclusivas do Estado. A maioria das discussões “com a sociedade” se dava em seminários e simpósios organizados com a participação de representantes das principais universidades do país e com setores organizados da indústria nacional. Na medida em que questões ambientais se relacionavam à esfera das políticas científicas e tecnológicas, as mobilizações sociais ampliavam seu foco de ação.

Se desde os anos 80 o governo norte-americano exigia que o governo brasileiro se adequasse às diretrizes de propriedade intelectual, foi somente durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso que o cenário começou a ficar favorável para a introdução de produtos GM no Brasil. O primeiro mandato de FHC (1995-1998)

---

<sup>294</sup> SBPC e Academia Brasileira de Ciências (ABC) defendem a CTNBio. *Manifestos da SBPC*, 13 fev. 2007. Disponível em: < <http://www.sbpcnet.org.br/site/asbpc/mostra.php?id=196&secao=316> >.

<sup>295</sup> LEWGOY, Flavio. A voz dos cientistas críticos. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, n. vii, v. 2, jul./out. 2000, p. 503-508.

<sup>296</sup> Segundo Marcelo Leite, houve uma epidemia de síndrome de eosinofilia-mialgia nos Estados Unidos, em 1989, causando 37 mortes e aproximadamente 1.500 sequelas. Cf. LEITE, Marcelo. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000, p.36-37.

<sup>297</sup> LEWGOY, op. cit., p. 505.

<sup>298</sup> *Ibidem*, p. 508.

começou com a criação da CTNBio, através da Lei de Biossegurança (1995). Logo seguiram as negociações para a aprovação da nova Lei de Patentes (1996) e, em 1998, foi feito o primeiro pedido para comercialização de um produto transgênico, a soja Roundup Ready). No segundo mandato (1999-2002), o governo cedeu às pressões do Idec e Greenpeace pela rotulagem de produtos GM, em 2001.

No primeiro mandato de Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2006), o novo governo se viu frente a um impasse: assumir a promessa de campanha e não liberar nenhum produto transgênico no Brasil, alegando vantagens econômicas e dúvidas científicas,<sup>299</sup> ou ceder à pressão dos ruralistas. Por fim o governo assinou, em 2003, as Medidas Provisórias 113 e 131 liberando a colheita e comercialização da soja plantada ilegalmente, contrariando não só entidades civis, ONGs e representantes dos juízes federais, mas também a decisão judicial do Tribunal Regional Federal e a Constituição Federal. Mas também foi durante o primeiro governo Lula que antigos membros de movimentos populares e ONGs conseguiram cadeiras ministeriais, posições estratégicas no embate político. Marina Silva, ex-senadora ligada aos movimentos de defesa do meio ambiente, por exemplo, tornou-se ministra do meio ambiente.

Em síntese, o governo FHC (1995-2002) foi o responsável por estabelecer os marcos regulatórios para a adoção das pesquisas e comercialização de transgênicos, agindo de acordo com as exigências internacionais. E durante este mesmo governo iniciaram as mobilizações sociais que impediram a soja Roundup Ready de ser comercializada e pôs em discussão a legitimidade da CTNBio. Já o governo Lula (2003-2006), que parecia ser mais favorável às mobilizações sociais anti-transgênicos, decepcionou esses movimentos ao liberar a colheita e comercialização até então ilegal da soja GM através de medida provisória. Nesse período o governo se manteve numa posição ambígua, onde os ministérios ficaram divididos entre o apoio às Medidas Provisórias 113 e 131 e a defesa de mais pesquisas antes da liberação da safra.

O Governo Federal, as ONGs, as entidades civis, as empresas e institutos de pesquisas se manifestaram amplamente em relação aos transgênicos, discutindo detidamente sobre os seguintes temas:

1. Os possíveis benefícios econômicos para o país:

---

<sup>299</sup> VALENTE, Rubens. Lula achava “burrice” liberar transgênicos. *Folha de S. Paulo*, 19 out. 2003, p. A20.

(a<sup>1</sup>) segundo seus proponentes: a adoção de sementes GM na produção possibilitaria maior rendimento da colheita e redução no uso de defensivos, evitando o seu acúmulo no meio ambiente.

(b<sup>1</sup>) segundo seus críticos: a adoção de sementes convencionais traria maior vantagem competitiva no mercado internacional, já que há mercados, como a EU, com restrições à importação de sementes GM e os principais produtores mundiais (EUA, Argentina e Canadá) só comercializam sementes transgênicas; possibilitariam práticas mais sustentáveis agroecológicas e maiores benefícios para o pequeno produtor.

2. Segurança para a saúde humana e o meio ambiente:

(a<sup>2</sup>) segundo seus proponentes: as sementes GM seriam avaliadas de forma mais criteriosa que aquelas obtidas a partir de melhoramento clássico; não existem estudos que comprovem problemas devido ao consumo de produtos GM; o Princípio de Equivalência Substancial é o melhor instrumento para garantir a biossegurança dos produtos obtidos.

(b<sup>2</sup>) segundo seus críticos: trazem riscos por não terem sido avaliadas adequadamente, devido a não exigência de Estudos de Impacto Ambiental, pela falta de um planejamento para monitorar os produtos aprovados e estudos a longo prazo, e pela não observância do Princípio de Precaução, previsto na Lei de Biossegurança.

3. A necessidade de atender à demanda mundial crescente por alimentos:

(a<sup>3</sup>) segundo seus proponentes: a biotecnologia seria a melhor, senão única, solução para combater a fome no mundo.

(b<sup>3</sup>) segundo seus críticos: o problema da fome seria uma questão política e não de demanda tecnológica.

A questão da propriedade intelectual, outro tema muito discutido, praticamente estava encerrada, principalmente depois da aprovação da nova Lei de Patentes (1996) e da Lei de Proteção de Cultivares (1997).

Todas essas questões fazem parte de um quadro complexo, onde se entrelaçam problemas e interesses de ordem econômica, política, ética e tecnocientífica, nas quais os vários agentes sociais, cada qual com seu argumento, se apresentam como defensores de uma posição racional (científica) e ética (política) mais coerente que a do seu

opponente. Com o início dos debates sobre a adoção de políticas públicas para o desenvolvimento de pesquisas em biotecnologias no Brasil nos anos 80, os três argumentos acima ( $a^1$ ,  $a^2$  e  $a^3$ ) eram apresentados como inteiramente corretos. No entanto, no final dos anos 90 essas afirmativas seriam contestadas. Ambos os lados apresentavam resultados de pesquisa científica para confirmarem seus pontos de vista.

Apresentaremos a seguir como os agentes envolvidos foram classificações em outros estudos e que respostas foram apresentadas para as questões acima. Essa seleção levou em conta a amplitude das classificações e as diferentes posições em relação aos OGM.

A primeira classificação faz parte da tese de Antônio Luiz Oliveira Heberlê, em que o autor analisa, partindo da semiótica, o conceito *transgênicos* em dois jornais do Rio Grande do Sul (*Zero Hora* e *Correio do Povo*), e como seu significado sofre alterações na esfera pública diante da disputa dos campos sociais envolvidos. Heberlê verifica que existem três grupos representando campos sociais com diferentes posicionamentos em relação aos transgênicos. Os *favoráveis* envolvem os campos tecnológico, empresarial, político-desenvolvimentista e agrícola, e defendem ideias associadas à noção de modernidade, ao combate à fome e à competitividade econômica. Heberlê diz que, para os favoráveis “a tecnologia significa a única forma de sustentação econômico-social”.<sup>300</sup> Os *contrários* envolvem as ONGs, associações ambientalistas e preservacionistas, o campo científico e universitário, e defendem ações ecológicas de preservação, do ambiente natural e dos direitos do consumidor. Estes, “vêm a tecnologia dos transgênicos para a soja como ameaça e com severos desdobramentos negativos para a natureza”.<sup>301</sup> Por fim, os *cautelosos*, envolvendo cientistas, especialistas de áreas afins do campo jurídico e político e segmentos de consumidores, defendem a busca por dados mais precisos que respondam claramente sobre as incertezas e dúvidas.<sup>302</sup>

Heberlê conclui que o comportamento dos campos sociais, a partir dessa divisão em grupos, poderia ser verificada na imposição de seus interesses políticos dentro dos momentos de disputa em aberto, como no estabelecimento de políticas públicas de combate à importação ilegal de soja GM, ou na defesa da bancada ruralista do

---

<sup>300</sup> HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005, p. 313.

<sup>301</sup> *Ibidem*, p. 314.

<sup>302</sup> *Ibidem*, p. 314.

Congresso pela liberação total do plantio de transgênicos, redundando na Medida Provisória 131.

A segunda classificação selecionada é feita pelos economistas José Maria Silveira e Marcio Antonio Buainain. Eles defendem que a biotecnologia é uma área dotada de complexidade por envolver várias áreas do conhecimento e não só a científica. Também é bastante ambígua, uma vez que está “associada ao conteúdo radicalmente inovador da ciência”. E sendo assim, para eles, o elevado grau de risco não deveria impedir o avanço das pesquisas por inovação tecnológica.<sup>303</sup>

Segundo os autores, o tema “não pode ser tratado com um viés fundamentalista que elimina a possibilidade do debate social e político e da pesquisa científica [...]”.<sup>304</sup> Os OGM demandariam, pois, “mais informação”, “pesquisa” e “experiência” para se formar conhecimento necessário. No entanto, admitem que a existência de risco é algo “banal”, já que toda inovação possui algum nível de risco.

Poder e incerteza são atributos das inovações e não podem, a menos que existam razões objetivas sérias, ser usadas para interromper o processo de desenvolvimento científico e tecnológico.<sup>305</sup>

Os autores colocam os OGM no mesmo patamar de outros avanços tecnológicos que hoje são de uso comum: o das novidades que geram medo e incerteza, mas que “fatalmente” irão se difundir e se consolidar. Em 2003 a revista *Veja* usou do mesmo argumento para desqualificar a celeuma causada pelos transgênicos, apontando *medo* e *incerteza* como sentimentos irracionais e, portanto, ilegítimos para tomar parte do assunto<sup>306</sup>. O texto ainda faz menção a episódios onde a revolta popular foi derrotada pela “força da razão”:

As pessoas já protestaram contra a vacina, a fluoretação da água, a pasteurização do leite, o bebê de proveta, a pílula anticoncepcional, a globalização, o McDonald's e, agora, os transgênicos. [...] Parte das pessoas protesta porque sente que o mundo está mudando e comprometendo valores que aprendeu a respeitar. [...] Como se vê, leva tempo até que a razão acabe prevalecendo.<sup>307</sup>

---

<sup>303</sup> SILVEIRA, José Maria F.J.; BUAINAIN, Antonio Marcio. Aceitar riscos controlados para inovar e vencer desafios. In: VEIGA, José Eli da (org.). *Transgênicos: sementes da discórdia*. São Paulo: Senac São Paulo, 2007, p. 32.

<sup>304</sup> Ibidem, p. 26.

<sup>305</sup> Ibidem, p. 27.

<sup>306</sup> PATURY, Felipe; SCHELP, Diogo. Transgênicos — os grãos que assustam. *Veja*, n. 43, 29 out. 2003, p. 92-103.

<sup>307</sup> Ibidem, p. 98.

Silveira e Buainain levantam dois argumentos questionáveis de defesa sobre o uso de sementes GM: o primeiro argumento é que não há registros, nos EUA, de efeitos nocivos ao meio ambiente ou à saúde humana. No entanto, há questionamentos se houve algum tipo de monitoramento dos produtos transgênicos produzidos por lá já que, de acordo com as regras da FDA, todo produto aprovado pelo princípio da equivalência substancial é considerado tão seguro quanto um produto natural similar. Marcelo Leite cita um caso em que a empresa Pioneer Hi-Bred International, do grupo Dupont, acrescentou à soja genes de castanha-do-pará, no intuito de aumentar o seu valor calórico. Sabendo-se que a castanha-do-pará é conhecidamente causadora de alergia em um número grande de pessoas, a soja GM foi testada com a amostra sanguínea de pessoas alérgicas. O resultado foi positivo. O mesmo caso é citado em artigo de Richard Lewontin, que chega à mesma conclusão de Leite: os dois destacam que o teste foi feito sabendo-se do potencial alergênico da soja GM. Nesse caso, havia condições ideais de monitoramento. Diante de tais resultados, a empresa pode produzir novas variedades livres de problemas.<sup>308</sup> Para os críticos, o ônus da prova recai sobre os defensores da tecnologia; para os defensores, obter prova negativa é impossível, pois não se podem deduzir os efeitos futuros desconhecidos, valendo-se também do Princípio da Equivalência Substancial.

O segundo argumento de Silveira e Buainain diz respeito ao cultivo. Para eles, a expansão geométrica dos cultivos beneficia os produtores, o que resolveria a questão do aumento da demanda por alimentos e, conseqüentemente, ajudaria na diminuição da fome no mundo. Os defensores dos transgênicos constantemente tocam nesse assunto, como o “pai da Revolução Verde”, Norman Borlaug:

Pelas projeções mais otimistas, o mundo terá de duplicar a produção de alimentos até 2025. Só assim haverá comida suficiente para nutrir uma população projetada em 9 bilhões de pessoas. Penso que esse objetivo só será alcançado com o uso intensivo da biotecnologia nas lavouras, incluindo aí os transgênicos.<sup>309</sup>

Ou o cientista britânico David Beever:

Os alimentos transgênicos [...] são os instrumentos mais eficientes à disposição da ciência para enfrentar os desafios alimentares das próximas décadas.<sup>310</sup>

---

<sup>308</sup> LEITE, Marcelo. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000, p. 37-39.

<sup>309</sup> BORLAUG, Norman Ernest (entrevista). O pai da revolução verde diz que não há saída para a agricultura fora dos transgênicos. Agronegócio: retratos de um Brasil que dá lucros. *Revista Veja* (Edição Especial), n. 30, abr. 2004, p. 74.

<sup>310</sup> BEEVER, David (entrevista). Os transgênicos e o futuro da agricultura. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, ano 3, n. 15, jul./ago. 2000, p. 4.

Muitos críticos dessa visão afirmam que a questão da fome não faz parte do âmbito da inovação tecnológica, mas de melhores políticas públicas, como por exemplo o economista José Eli da Veiga. Para ele, fome “é um problema de distribuição, não de produção”.<sup>311</sup> Para a jornalista Naomi Klein,

A verdade enfadonha é que já temos as ferramentas para salvar muito mais que um milhão de crianças por ano — e tudo sem mudar irrevogavelmente a constituição genética de gêneros alimentícios. O que nos falta é vontade política para mobilizar esses recursos.<sup>312</sup>

Também há muitas soluções de baixa tecnologia para a deficiência de vitamina A que foram omitidas. Já existem programas para estimular o desenvolvimento de vegetais diversos, ricos em vitaminas, em pequenos lotes de terra. Todavia a ironia desses programas (que recebem pouco apoio internacional) é que sua tarefa não é inventar uma nova fonte atraente de alimentos no estilo ficção científica. É desfazer alguns danos criados na última vez em que empresas e governos ocidentais venderam uma panacéia agrícola ao mundo em desenvolvimento [a Revolução Verde].<sup>313</sup>

Silveira e Buainain acreditam que, ao se contraporem aos transgênicos, os militantes anti-OGM acabam criando uma situação que seria justamente contraditória às suas intenções:

Ao propor regulações rígidas como estratégia de impedir a difusão de transgênicos, os militantes contribuem para dois processos seletivos que favorecem as grandes corporações e os produtos difundidos em larga escala. Restringem a agenda de pesquisa e inovação e o espaço fica aberto para quem tem mais liberdade de ação e vantagens cumulativas no processo inovativo. Conseguem, com isso, caracterizar a “profecia auto-realizada”: transgênicos geram monopólios de multinacionais e só servem aos produtores capitalistas.<sup>314</sup>

Para eles, a evolução dos processos de biossegurança demonstra que EUA e UE tomaram postos de partida opostos para tratar do assunto e que “sem produção de transgênicos não há avanços”.<sup>315</sup> Os autores concordam com o Office of Science and

---

<sup>311</sup> VEIGA, José Eli da. Introdução. In: \_\_\_\_ (org.). *Transgênicos: sementes da discórdia*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007, p. 15.

<sup>312</sup> KLEIN, Naomi. Arroz geneticamente modificado. Não se pode comer relações públicas. In: *Cercas e janelas: na linha de frente do debate sobre globalização*. Trad. Ryta Vinagre. Rio de Janeiro: Record, 2003, p. 135.

<sup>313</sup> Ibidem, p. 136.

<sup>314</sup> SILVEIRA, José Maria F.J.; BUAINAIN, Antonio Marcio. Aceitar riscos controlados para inovar e vencer desafios. In: VEIGA, José Eli da (org.). *Transgênicos: sementes da discórdia*. São Paulo: Senac São Paulo, 2007, p. 44.

<sup>315</sup> Ibidem, p. 45-46.

Technology Policy<sup>316</sup>: “os produtos gerados pela biotecnologia avançada demonstraram apresentar pequeno potencial de risco quando comparados, por exemplo, com setores menos controlados”.<sup>317</sup> E discordam do uso do Princípio de Precaução, entendendo como “mero instrumento para banir, e não para controlar, avanços desmedidos da biotecnologia na agricultura”.<sup>318</sup>

Silveira e Buainain concluem que “fazer biotecnologia é viável no estado de conhecimento atual” por serem produtos da inovação, desenvolvidos dentro de regras de biossegurança, possuindo análise de riscos à saúde e à natureza, e com baixo grau de complexidade e ambiguidade.<sup>319</sup> Não haveria, portanto, justificativas para interromper a trajetória dos transgênicos, pois seus benefícios são palpáveis, e os riscos derivam em grande parte de ambiguidades que são controláveis. Para eles, a proposta da agroecologia radical — defendida por muitas ONGs, dizem — poderia ser mais arriscada em termos de segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade do que a adoção de transgênicos.<sup>320</sup> Silveira e Buainain consideram simplista o debate estabelecido nos termos do “a favor ou contra”. O resultado disso é que os grupos manteriam “visões distintas e irreconciliáveis sobre um mesmo fenômeno”, impedindo a contribuição de diferentes áreas para “gerar melhores resultados para a sociedade”.<sup>321</sup> Assim, o debate teria se tornado contraproducente.

Uma proposta mais radical de classificar os grupos como “a favor e contra” pode ser encontrado no argumento central da obra *Máfia Verde 2: ambientalismo, novo colonialismo*, de Geraldo Lino, Lorenzo Carrasco, Nilder Costa e Silvia Palacios. Os autores defendem que o movimento ambientalista (chamado de ambientalista-indigenista) no Brasil seria na verdade um movimento político de “natureza antidesenvolvimentista”, “anticivilizatórias”, “misantrópicas” e “anticientíficas”, empenhado numa “cruzada contra o progresso”, financiado por ONGs ligadas ao *Establishment* oligárquico anglo-americano (como Oxfam, National Wildlife Federation, Environmental Defense Fund, WWF, Greenpeace, Friends of the Earth,

---

<sup>316</sup> Órgão ligado à Casa Branca responsável por informar ao presidente norte-americano sobre os efeitos da ciência e tecnologia.

<sup>317</sup> SILVEIRA, José Maria F.J.; BUAINAIN, Antonio Marcio. Aceitar riscos controlados para inovar e vencer desafios. In: VEIGA, José Eli da (org.). *Transgênicos: sementes da discórdia*. São Paulo: Senac São Paulo, 2007, p. 46.

<sup>318</sup> *Ibidem*, p. 47.

<sup>319</sup> *Ibidem*, p. 47.

<sup>320</sup> *Ibidem*, p. 67.

<sup>321</sup> *Ibidem*, p. 34.

entre outras) interessadas em impedir o desenvolvimento de países em ascensão econômica. A publicação seria uma forma de denúncia desse movimento e de levar à sociedade uma “conscientização em prol do desenvolvimento socioeconômico e da defesa do Estado nacional”.<sup>322</sup>

O movimento ambientalista teria início no Brasil nos anos 1980, com a elevação de Chico Mendes ao posto de ícone, principalmente depois de seu assassinato em 1988. Segundo os autores, o governo de José Sarney

não resistiu às pressões [políticas internacionais] e abriu caminho à penetração do ambientalismo na formulação das políticas nacionais, com a apressada criação do Ibama, a aceitação da organização da conferência Rio-92 e a adoção de uma legislação ambiental que viria a se tornar mais restritiva do mundo.<sup>323</sup>

O auge da penetração do movimento ambientalista-indigenista na cena política nacional teria sido a nomeação da então senadora Marina Silva (PV-AC) para o Ministério do Meio Ambiente.<sup>324</sup> Culminando com a entrada no governo de vários ativistas ligados às ONGs

o desenvolvimento do país tem sido eficazmente obstaculizado por uma dupla submissão das políticas governamentais ao rentismo financeiro e ao nominalismo legal ambientalista-indigenista, que penalizam pesadamente as atividades produtivas e são diretamente responsáveis pelos pífios índices de desenvolvimento do período.<sup>325</sup>

Para os autores, o movimento ambientalista “não é um movimento sociológico espontâneo”, mas sim

um engodo ideológico e político, específica e habilmente planejado, criado e mantido por poderosos grupos hegemônicos internacionais, com o propósito de conter a expansão dos benefícios da sociedade industrial-tecnológica a todos os povos e países do planeta e manter o processo de desenvolvimento sob o seu controle.<sup>326</sup>

Entre os ataques sofridos pela ciência estaria o pesticida DDT (usado no combate à malária e tifo, depois proibido na agricultura) e, mais recentemente, os transgênicos. E o Princípio de Precaução seria o pilar da legislação adotada por vários países para imobilizar o desenvolvimento, visto como “obstáculo à introdução de novas tecnologias”, simplesmente por envolverem algum tipo de risco. Nesse ponto, os

---

<sup>322</sup> LINO, Geraldo; CARRASCO, Lorenzo; COSTA, Nilder; PALACIOS, Silvia. *Máfia verde 2: ambientalismo, novo colonialismo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Capax Dei, 2005, p. 5.

<sup>323</sup> Ibidem, p. 6.

<sup>324</sup> Ibidem, p. 6.

<sup>325</sup> Ibidem, p. 7.

<sup>326</sup> Ibidem, p. 11.

autores compartilham da mesma perspectiva que Silveira e Buainain a respeito dos riscos derivados da inovação: de que certos níveis de risco fazem parte do processo de inovação e deveriam ser plenamente aceitáveis diante dos grandes benefícios alcançados.<sup>327</sup>

Para Lino, Carrasco e Costa, a classificação dos grupos em relação aos transgênicos é muito simples e clara: de um lado estariam todos aqueles ligados ao movimento ambientalista-indigenista, responsáveis por atrasar o desenvolvimento nacional, com ações intervencionistas, campanhas públicas apelativas ao medo e ao senso comum, submetidos à agenda internacional das ONGs cujo propósito seria “o controle das fontes de recursos naturais estratégicos [...] e o bloqueio do crescimento populacional e do desenvolvimento dos povos [indígenas] submetidos ao processo [...]”.<sup>328</sup> De outro lado, estariam os promotores do desenvolvimento nacional, defensores do progresso civilizatório apoiado no avanço científico-tecnológico.

A última classificação que apresentaremos é feita por Hugh Lacey, que divide os grupos em posições *pró*-transgênicos e *contra*-transgênicos. A posição *pró*-transgênicos seria assumida por aqueles que defendem,

em primeiro lugar, a legitimidade e a importância do desenvolvimento, da implementação imediata, da utilização intensiva e da ampla difusão dos transgênicos o mais cedo possível nas práticas agrícolas que produzem as maiores colheitas do mundo e, em segundo lugar, que os transgênicos acabem por assumir um lugar central nas políticas agrícolas nacionais e internacionais.<sup>329</sup>

A posição *contra* seria defendida pelo grupo que

nega que as conclusões *pró* tenham sido estabelecidas adequadamente, argumentando que é necessário fazer mais pesquisa antes que uma posição definitiva possa ser tomada; e, afirmativamente, que se devem priorizar alternativas que não usam transgênicos, tal como a agroecologia, e enfatizar a urgência e a prioridade da investigação de seus produtos.<sup>330</sup>

Os quatro tipos de classificação apresentadas concordam em vários pontos ao diferenciar os grupos divergentes. Podemos apontar as contribuições e pontos críticos de cada um deles. Heberlê tem o mérito de conseguir distinguir um terceiro grupo fora

---

<sup>327</sup> LINO, Geraldo; CARRASCO, Lorenzo; COSTA, Nilder; PALACIOS, Silvia. *Máfia verde 2: ambientalismo, novo colonialismo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Capax Dei, 2005, p. 16.

<sup>328</sup> *Ibidem*, p. 16.

<sup>329</sup> LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Coord. trad. Pablo Mariconda. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006, p. 9.

<sup>330</sup> *Ibidem*, p. 9.

da dicotomia *pró-contra*, não permitindo que o debate seja reduzido a argumentos dicotômicos que parecem nunca se resolver. Os cientistas, por exemplo, não devem ser vistos como uma categoria homogênea, fechada, que teria uma única opinião formada a oferecer, mesmo que as instituições que os representem emitam formalmente uma posição. Os posicionamentos de determinados representantes da comunidade científica dependem de algumas variantes, como a área de atuação e o vínculo institucional, dos métodos científicos que adotam, mas também de uma posição ética e política de determinado contexto.

Silveira e Buainain adotam uma postura que não permite que o desenvolvimento técnico seja questionado, o que coincide com boa parte da comunidade científica que apóia as biotecnologias agrícolas e o agronegócio. Se o desenvolvimento tecnológico não pode ser questionado, só resta que tais questões sejam relegadas às comissões técnicas. Já Lino, Carrasco, Costa e Palacios são enfáticos na diferenciação clara de duas perspectivas diferentes de encarar não só a controvérsia dos transgênicos, mas toda a questão ambiental no Brasil. Tudo giraria em torno de defensores e opositores do desenvolvimento econômico e do progresso científico. Os opositores dos OGM estariam claramente do lado contrário ao progresso nacional.

Essas duas posições reforçam a ideia de que a técnica não é um assunto para ser discutido pela sociedade, mas por especialistas, por técnicos. Nesse sentido, a técnica é entendida como um fenômeno isento de valores sociais. Ou, na melhor das hipóteses, por valores como neutralidade, objetividade, eficiência, não tendo a nada a ver com decisões políticas.

Dois questões relativas à liberação de transgênicos estão intimamente ligadas: a metodologia utilizada para avaliação de novos produtos e a gestão do risco, e a distribuição dos poderes legais dentro do marco regulatório. As entidades civis tem contestado os pareceres favoráveis da CTNBio para cada pedido aprovado de comercialização de produto GM. Critica-se a falta de isenção da CTNBio na emissão de pareceres, alegando-se que muitos dos seus membros são ligados a grupos de pesquisa em biotecnologia e, portanto, interessados em aprovar esses produtos. Outra crítica severa é o descarte por parte da CTNBio do pedido de Estudo de Impacto Ambiental para os novos pedidos. Para o advogado David Laerte Vieira existe uma contradição da Lei ao dar competência à CTNBio, e não aos órgãos responsáveis pelo meio ambiente, o

direito de decidir ou não sobre pedido de Estudo de Impacto Ambiental.<sup>331</sup> Na maioria das ocasiões, a comissão se contenta com a apresentação, por parte da empresa requerente, do mesmo relatório apresentado na Food and Drug Administration (FDA). A FDA tem como recurso técnico o Princípio da Equivalência Substancial, dispositivo que consiste em analisar comparativamente um alimento convencional com um geneticamente modificado, a fim de avaliar sua segurança, isentando o novo produto de passar por avaliação de impacto ambiental.<sup>332</sup>

Para a indústria de biotecnologia é importante que os pedidos de liberação comercial para um produto tenham rápida aprovação, já que esses produtos, resultado de inovações tecnológicas e, conseqüentemente, portadores de registros de patentes, precisam circular comercialmente para garantir o retorno do investimento e o máximo de lucro.

O Princípio da Equivalência Substancial é um procedimento incompleto, pois não avalia o *processo* pela qual foi obtido o produto, apenas o *produto* final. Segundo Vieira, o Princípio da Equivalência Substancial

por ser limitado à análise comparativa, é insuficiente para a completa verificação de segurança dos transgênicos, em vista à proteção da saúde humana e do meio ambiente. Sabe-se, outrossim, que não apenas a composição química, mas outros fatores, a exemplo a localização em que genes ocupam nos cromossomos, também exercem influência na manifestação de características nos organismos. Outro detalhe a ser considerado é que no futuro existirão derivados que não serão equivalentes ao seu análogo convencional ou não terão análogo convencional.<sup>333</sup>

O biólogo Richard Lewontin relata um estudo que corrobora com essa observação de Vieira. De acordo com os estudos de Jane Rissler e Margaret Mellon, foram encontradas variedades com alto índice de toxicidade derivadas de processos de hibridação. Este seria um claro exemplo de como o *processo*, o método de obtenção do produto, é relevante para a análise de risco.<sup>334</sup> Nesse caso, a avaliação do processo é importante por causa da grande possibilidade de se produzirem efeitos inesperados:

entende-se que o processo em si de engenharia genética possui uma capacidade única de produzir efeitos deletérios, e isso justifica a visão de que todas as

---

<sup>331</sup> VIEIRA, David Laerte. Princípio da Precaução versus Princípio da Equivalência Substancial e a polêmica em torno da liberação dos transgênicos no Brasil. *Interesse Público*, v.9, n. 41, 2007, p. 101.

<sup>332</sup> *Ibidem*, p. 102.

<sup>333</sup> *Ibidem*, p. 102.

<sup>334</sup> RISSLER, Jane; MELLON, Margaret. *The ecological risks of engineered crops*. Massachusetts: MIT Press, 1996. 168p. Cf. LEWONTIN, Richard. Genes pela goela. *Folha de S. Paulo* (Mais!), 07 out. 2001. p. 24.

variedades produzidas pela tecnologia de DNA recombinante precisam ser especialmente testadas. Como fazer exatamente isso é, em vista da natureza desconhecida do perigo, bastante incerto.<sup>335</sup>

Para Vieira, há uma inversão do ônus da prova em favor da preservação do meio ambiente ao se exigir o Princípio de Precaução, pois são os proponentes que deveriam provar a segurança do produto, e não a sociedade. Vieira ainda pondera que

a aplicação do Princípio da Precaução não significa que a indústria deva apresentar provas absolutas e incontestáveis de que os transgênicos são perfeitamente seguros. A exigência do referido princípio não chega a tais extremos, pois esta interpretação ensejaria uma produção de prova impossível e prejudicaria irremediavelmente a pesquisa científica. O que a indústria deve provar é que, diante das pesquisas e testes possíveis de serem efetivados, dentro de prazo razoável e necessário para ultimar-se esses estudos científicos, os transgênicos se apresentaram como não agressores a qualquer dos elementos da natureza, ou caso apresentem algum efeito danoso potencial, estas ameaças se mostrem insignificantes ao patrimônio ambiental, podendo ser ele absorvidos sem *danos sérios ou irreversíveis* (como diz o texto do referido princípio), sempre comparados com os portentosos benefícios que os OGMs devem trazer para a humanidade.<sup>336</sup>

Um dos “testes possíveis” exigidos pelas entidades civis e ONGs é justamente o Estudo de Impacto Ambiental, correntemente dispensado pela CTNBio. O problema dos transgênicos, em relação a potenciais riscos à saúde, é que as avaliações mais conclusivas só podem acontecer depois que os produtos forem produzidos e consumidos largamente, “como num experimento prático em tempo real”.<sup>337</sup> Ou seja, o principal problema está na eficiência metodológica para o controle. Um recurso que poderia fornecer respostas em longo prazo seria o cumprimento do plano de monitoramento, previsto na Resolução Normativa n. 5, da CTNBio.<sup>338</sup>

---

<sup>335</sup> LEWONTIN, Richard. Genes pela goela. *Folha de S. Paulo* (Mais!), 07 out. 2001. p. 24.

<sup>336</sup> VIEIRA, David Laerte. Princípio da Precaução versus Princípio da Equivalência Substancial e a polêmica em torno da liberação dos transgênicos no Brasil. *Interesse Público*, v.9, n. 41, 2007, p. 104.

<sup>337</sup> *Ibidem*, p. 106.

<sup>338</sup> Conforme previsto na Resolução Normativa n. 5, a requerente deveria submeter à CTNBio um plano de monitoramento pós-liberação comercial de seu produto, caso autorizado. O Anexo I (Monitoramento pós-liberação comercial) ainda prevê que:

[...] 3. O monitoramento será realizado pela requerente com o objetivo de acompanhar os efeitos decorrentes da liberação comercial do OGM e seus derivados sobre o ambiente e a saúde humana e animal. 4. O monitoramento deverá ser efetuado em estrita observância ao princípio da precaução, da transparência e da independência científica. 5. O monitoramento deverá ter como diretrizes a utilização de metodologia científica reconhecida internacionalmente e uso de desenhos experimentais adequados às inferências a serem feitas. [...] 7. A requerente deverá apresentar relatório anual durante o período mínimo de 5 (cinco) anos do monitoramento pós-liberação comercial e um relatório final após o término do monitoramento, que deverão ser encaminhados aos órgãos de fiscalização.

Os defensores dos OGM alegam que até hoje não foram apresentados quaisquer problemas de saúde nos países consumidores de transgênicos, Estados Unidos e Argentina, por exemplo. Flavio Lewgoy cita como resposta um estudo do pesquisador britânico Ben Miftin, que afirma que nas atuais condições de monitoramento, quaisquer efeitos não previstos de risco à saúde só seriam detectáveis se produzissem “um desastre monumental”.<sup>339</sup>

[Ben Miftin] menciona que um acréscimo geral em desordens gastrointestinais, por exemplo, dificilmente poderia ser atribuído a um alimento em particular, dadas as diversas origens possíveis de tais sintomas.<sup>340</sup>

Marcelo Leite concorda com a dificuldade, nestas condições, de se detectarem riscos à saúde diretamente ligados ao consumo de produtos GM. Leite cita um estudo da pesquisadora Denise Caruso, para quem o fato de haver uma legislação de análise e gestão de riscos não significa que não possa haver incidentes, como se todos fossem produzir e manipular transgênicos de acordo com as prescrições. Para Caruso

Análise de risco é uma atividade política, ética e carregada de valores, ponto [...]. Deveria ser conduzida com a ampla participação pelas pessoas cujo destino está em jogo.<sup>341</sup>

As normas de biossegurança existem para que se evitem os riscos. Entretanto, empresas e institutos de pesquisa têm minimizado a importância de se avaliarem apropriadamente os riscos. O desenvolvimento da ciência e da técnica está associado a inúmeros benefícios sociais, mas também a novos riscos sociais, resultantes da complexidade dos sistemas que caracterizam uma sociedade. Os organismos geneticamente modificados claramente fazem parte dessa complexidade e, por isso, demandam tantos cuidados. Para a geógrafa Yvette Veyret,

Os riscos são [...] onipresentes para o indivíduo, para a sociedade civil, para aqueles que tomam decisões e mais largamente para os políticos.<sup>342</sup>

---

CTNBio. Resolução Normativa n. 5, de 12 de março de 2008. Disponível em: < <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11444.html> >.

<sup>339</sup> LEWGOY, Flavio. A voz dos cientistas críticos. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, n. vii, v. 2, jul./out. 2000, p. 505.

<sup>340</sup> Ibidem, p. 506.

<sup>341</sup> CARUSO, Denise apud LEITE, Marcelo. Arafatos da razão. A paralisia no debate sobre transgênicos e meio ambiente. *Novos Estudos — Cebrap*, n. 78, jul. 2007, p. 46. O livro de onde Leite tirou a citação foi: CARUSO, Denise. *Intervention: confronting the real risks of genetic engineering and life on a biotech planet*. The Hybrid Vigor Institute, 2006. 272p.

<sup>342</sup> VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet de. O risco, os riscos. \_\_\_\_ (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Trad. Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007. p. 29.

A afirmação de Silveira e Buainain de que “fazer biotecnologia é viável no estado de conhecimento atual” porque as regras de biossegurança existentes permitem minimizar os riscos, não corrobora com as preocupações das entidades civis e ONGs. A aceitação dos riscos é diferente para cada grupo, pois alguns estão mais suscetíveis a receber seus efeitos do que outros.

A filosofia da ciência proposta por Hugh Lacey pode oferecer uma chave de compreensão do porque até hoje a aceitação dos transgênicos não foi resolvida. Para Lacey, o que está por trás da confiabilidade na ciência é a defesa de que a ciência não se baseia em valores para formular perguntas e oferecer respostas. A ciência só é confiável, dizem seus defensores, porque não se deixa “contaminar” pelos valores em jogo, deixando estes para o campo do político.

Segundo Lacey, a ideia de que a ciência é livre de valores recai sobre três aspectos-chave da prática científica: a *imparcialidade* “a aceitação de teorias e das alegações de conhecimento que estão representadas nelas”; a *autonomia* “a pesquisa científica e as metodologias que lhe dão forma são conduzidas pelo interesse de conhecer e entender os fenômenos [...] independentes do contexto social e político e que tratam”; e *neutralidade* “as conseqüências da aplicação do conhecimento científico”.<sup>343</sup> Para Lacey, apenas a *imparcialidade* pode ser sustentada sem ambiguidades.

A imparcialidade não é suficiente para garantir a neutralidade [...]. A imparcialidade é uma visão acerca do que são teorias ou resultados aceitáveis; a neutralidade concerne às conseqüências – inclusive da aplicação – da aceitação de teorias. A imparcialidade trata do que é tido como conhecimento científico estabelecido; ela não estabelece se o conhecimento é útil ou significativo, nada tem a ver com sua aplicação e a serviço de que fins está.<sup>344</sup>

Para Lacey, a *imparcialidade* é difícil de ser conquistada, mas ela não deixa de ser um valor legítimo para a ciência. Ela só se torna possível quando os únicos valores adotados são os valores cognitivos. O problema estaria com os outros dois aspectos-chave: a *neutralidade*, a falta de compromisso com valores, só pode ser falsa, visto que são as “estratégias de pesquisa” que selecionam as evidências passíveis de “controle”; e a *autonomia*, interesses de produzir teorias imparciais, é duvidosa, pois a maioria das

---

<sup>343</sup> LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Coord. trad. Pablo Mariconda. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006, p. 11.

<sup>344</sup> Ibidem, p. 14, nota 6.

pesquisas é orientada pela busca de explicações para instituições não científicas, ou seja, para o mercado.

Os valores sociais não podem intervir na determinação da “validade” do conhecimento, papel que cabe aos valores cognitivos, porém eles intervêm na determinação “teórica e prática” que socialmente se quer.<sup>345</sup> Isso significa que a ciência, tal como se é praticada hoje, opera sobre a falsa ideia de que é *neutra* e *autônoma*, quando o que acontece é a orientação da pesquisa científica com fins previamente estabelecidos pelas expectativas das empresas financiadoras — como é o caso das pesquisas em biotecnologia.

A condução da pesquisa científica<sup>346</sup>, segundo Lacey, depende da adoção de uma *estratégia*, cujo objetivo é definir as teorias e categorias pertinentes, selecionar os dados empíricos relevantes e os fenômenos a serem observados e experimentados.<sup>347</sup> Para Lacey, a pesquisa bem-sucedida depende da variedade de estratégias disponíveis. No entanto, a pesquisa científica moderna tem sido amparada numa única estratégia que Lacey denomina *estratégia materialista*. Essa estratégia seria responsável por representar os fenômenos de forma descontextualizada, dissociando-os “de qualquer lugar que eles possam ter nas ordenações sociais”, dissociando-os “de toda ligação com os valores e com quaisquer referenciais sociais, humanos e ecológicos nos quais eles possam estar incorporados”.<sup>348</sup>

Assim, as estratégias materialistas deslocariam qualquer questão social e ecológica de implicações nos seus propósitos e resultados, afastando qualquer possível crítica aos resultados e procedimentos. Daí se verifica a dificuldade em se abordar criticamente a ciência moderna, visto que seus defensores podem alegar que tudo o que é investigado é isento de valores e, portanto, não se presta a responder a questões políticas específicas nem a determinadas classes ou grupos sociais, mas estaria sempre

---

<sup>345</sup> CUPANI, Alberto. Estratégias da ciência. *Jornal de Resenhas*, 10 out. 1998, p. 4.

<sup>346</sup> Os objetivos de uma pesquisa científica, de acordo com Lacey, são: “(i) gerar e consolidar teorias que expressam o entendimento empiricamente fundamentado e bem confirmado de fenômenos e das possibilidades que eles permitem, (ii) de âmbitos cada vez maiores de fenômenos (de modo que novas descobertas sejam obtidas regularmente), (iii) tal que nenhum fenômeno significativo na experiência humana ou na vida social prática — e geralmente nenhuma proposição sobre os fenômenos — seja (em princípio) excluído do compasso da pesquisa científica, e (iv) tendo em vista (quando apropriada) a aplicação prática do conhecimento representado em teorias bem confirmadas”. LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Coord. trad. Pablo Mariconda. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006, p. 16.

<sup>347</sup> *Ibidem*, p. 17.

<sup>348</sup> *Ibidem*, p. 17.

buscando solucionar questões relativas a toda humanidade. Parte fundamental da estratégia materialista é a chamada “valorização moderna do controle”, que refere-se

a um conjunto de valores especificamente modernos conectados com o controle dos objetos naturais que se relaciona com a expansão do alcance do controle tecnológico, sem que seu valor esteja subordinado sistematicamente a outros valores de ordem ética e social, e ao grau de sua penetração nas vidas, experiências e instituições modernas.<sup>349</sup>

A valorização moderna do controle aponta para uma visão utilitarista da natureza e das pessoas, ambos tratados como objetos de uso em benefício próprio.<sup>350</sup> Como a tecnociência é fomentada pelo capital, a tendência é pressupor que a geração dos lucros e a tentativa de recuperação de investimentos em inovação têm uma importância maior do que os possíveis riscos associados a elas.<sup>351</sup>

A tendência dos defensores dos transgênicos é minimizar os riscos em favor das grandes possibilidades de ganho. Mas não são só os níveis de tolerância ao risco que diferenciam os agentes sociais envolvidos no dilema dos transgênicos. As estratégias adotadas pelos centros de pesquisa em agronegócio, como as grandes somas de investimento recebido da iniciativa privada e pública, a cooperação entre empresas e universidades, e a aquisição de segredos industriais em forma de patentes, demonstram que tipos de valores sociais foram adotados.

Conforme argumenta Lacey, as estratégias de pesquisa dependem dos valores adotados, e a comunidade científica envolvida com o desenvolvimento das biotecnologias, que defende que não há alternativas para a agricultura a não ser a larga adoção dos transgênicos, acaba ela mesma impedindo que formas alternativas de agricultura sejam testadas, como a agroecologia, por exemplo, que leva em consideração o contexto social e a preservação dos agroecossistemas.<sup>352</sup>

---

<sup>349</sup> LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Coord. trad. Pablo Mariconda. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006, p. 19.

<sup>350</sup> A valorização moderna do controle parece ter suas origens no pensamento de Francis Bacon, cuja postulação bem conhecida é de que “conhecer é poder” e de que o ser humano deve “possuir e dominar a natureza”. Bernardo Jefferson de Oliveira afirma que “algumas idéias desenvolvidas por Bacon tornaram-se paradigmáticas, como a exigência experimental da nova ciência [moderna], a importância de sua utilidade social, a institucionalização da investigação e da cooperação como forma de fazer avançar o conhecimento e a noção de que seu progresso traz, ainda que com alguns riscos, promessas de melhoria de vida da humanidade”. OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. *Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002, p. 15-16.

<sup>351</sup> LACEY, op. cit., p. 24.

<sup>352</sup> LACEY, Hugh. Há alternativas ao uso dos transgênicos? *Novos Estudos – Cebrap*, n. 78, jul. 2007, p. 31-39.

## Considerações finais

O problema é também que o saber e o poder estão nas mãos das mesmas instâncias: são precisamente as pessoas que produzem esses organismos geneticamente modificados, ou que os disseminam, que sabem exatamente o que eles fazem. Portanto, elas é que poderiam eventualmente informar o público, mas nem sempre o fazem corretamente.

*Ruth Scheps*

Abordar o fenômeno *transgênicos* depende de múltiplos esforços que passam pela compreensão da dinâmica da agricultura, da formulação de políticas públicas, do funcionamento da economia global, da ação dos movimentos sociais e, principalmente, das práticas tecnocientíficas.

Evitou-se, nesse trabalho, buscar as motivações de fundo religioso para a interdição da transgenia, mesmo considerando que este seja um aspecto importante para compreender o debate de forma mais ampla. E mesmo as campanhas contra os transgênicos foram abandonando, pelo menos nos jornais e boletins, o discurso do “ser humano brincando de Deus”.<sup>353</sup> A posição ética cobrada do governo e da comunidade científica já não se referia à ética religiosa, mas uma ética política, de ações transparentes, em defesa do bem comum, e não de interesses financeiros.

Por considerar que a ciência ainda é o empreendimento humano que apresenta as melhores respostas, pelo menos as passíveis de *verificação*, preferimos focar nossa investigação no funcionamento da ciência e da tecnologia, cujo potencial para a transformação social é tão grande. A noção de *tecnociência* se apresentou como a melhor forma de entender o atual estágio das relações de produção.

Percebemos que há fortes interesses econômicos em jogo, tanto do lado das empresas quanto do lado do governo, que cada vez mais se mantém em sintonia com os organismos internacionais que regulam o mercado global. Muitas vezes, não parece

---

<sup>353</sup> No primeiro jornal da campanha “Por um Brasil Livre de Transgênicos”, além das matérias denunciando as “estratégias monopolistas das empresas de sementes”, criticou-se o cruzamento entre as espécies e a manipulação “da estrutura básica da vida: o gene”. A defesa de uma ética com base religiosa se fez presente devido à participação de grupos dos movimentos sem-terra e de pastorais que apóiam esses movimentos. Ao longo do jornal foram destacadas frases manifestando a opinião dos altos escalões da Igreja Católica, da Congregação Israelita e da Igreja Evangélica de Confissão Luterana. Cf. AS-PTA. *Jornal Por um Brasil Livre de Transgênicos*, Rio de Janeiro, n. 1, ago. 2001. 12p.

haver contradição entre interesses privados e interesses públicos, visto que o Estado cada vez mais cria leis em benefício dos primeiros em detrimento dos segundos, e as universidades correntemente desenvolvem projetos de interesse das empresas financiadoras.

Por esse motivo tem se tornado importante para a sociedade, ou para os que dizem ser seus representantes, intervir nas decisões públicas, principalmente nas que dizem respeito à regulamentação de assuntos tão polêmicos, como a clonagem ou a transgenia.

A falta de debate, a troca de acusações e a depreciação praticada entre os vários agentes têm impedido que informações mais claras ganhem visibilidade. Mas não é só isso. A própria comunidade científica parece estar em desacordo. Enquanto muitas instâncias representativas são criadas para defender a ciência como campo da “verdade”, outros pesquisadores se preocupam em responder às demandas sociais por melhores explicações.

Uma ética que se exige é a da *estratégia* de pesquisa que fundamenta o que Hugh Lacey destacou como sendo os três aspectos-chave: imparcialidade, autonomia e neutralidade. Os constantes vínculos entre grandes multinacionais e institutos de pesquisa têm levado à desconfiança de que estes elementos não são mais possíveis. Daí surge a desconfiança de comissões como a CTNBio, que demonstram mais pressa em deliberar pela liberação de produtos biotecnológicos do que avaliar detalhadamente cada caso.<sup>354</sup> O resultado é a discrepância entre tempos distintos, um regido pelas necessidades do mercado, e outro regido pela natureza da investigação científica. Com o assédio que o mercado exerce sobre a ciência, o ritmo da investigação científica fica subordinado ao primeiro.

Avaliações complexas de risco, que demandam vários instrumentos e exigem análises a longo prazo tornam-se entraves à inovação. O risco, que é uma construção social, torna-se relativo, deixando de ter a mesma importância e impacto sobre cada grupo social. A defesa da biotecnologia apresenta-se, assim, totalmente calcada numa

---

<sup>354</sup> Recentemente, um membro da CTNBio se desligou da comissão alegando várias imposturas da comissão, cuja lógica interna “é a racionalidade do mercado, protegida por uma racionalidade científica da certeza cartesiana”. Profa. Dra. Lia Giraldo da Silva Augusto. Notificação de desligamento da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e declaração de motivos. Brasília, 17 de maio de 2007. In: SMITH, Jeffrey M. *Roleta genética: riscos documentados dos alimentos transgênicos sobre a saúde*. Trad. Leonardo Telles Meimes. São Paulo: João de Barro, 2009, p. xvii-xix.

visão *prometéica* da tecnologia<sup>355</sup>, em que a técnica é tida como inevitável, e a sua crítica é comumente rotulada de luddita ou tecnofóbica.

Enquanto não se chega a um acordo, espera-se que melhores respostas virão.

---

<sup>355</sup> De acordo com o sociólogo Hermínio Martins, a tradição *Prometéica*, referente ao mito de Prometeu, “liga o domínio técnico da natureza a fins humanos e sobretudo ao bem humano, à emancipação da espécie inteira e, em particular, das ‘classes mais numerosas e pobres’ (na formulação Saint-Simoniana)”. MARTINS, Hermínio. Tecnologia, modernidade e política. In: \_\_\_\_\_. *Hegel, Texas e outros ensaios de teoria social*. Lisboa: Edições Século XXI, 1996, p. 200.

# Referências

## 1. Fontes

### 1.1. Revistas

BioPop — Revista de Biotecnologia

Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento

Caros Amigos

Ciência Hoje

Época

Galileu

Globo Rural

Panorama Rural

Pesquisa Fapesp

Scientific American Brasil

Veja

### 1.2. Jornais

Brasil de Fato

Folha de S. Paulo

Jornal da Ciência

Por um Brasil Livre de Transgênicos

### 1.3. *Websites*

Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) — [www.aspta.org.br](http://www.aspta.org.br)

Associação Nacional de Biossegurança (ANBio) — [www.anbio.org.br](http://www.anbio.org.br)

Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB) — [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br)

Conselho Técnico Nacional de Biossegurança (CTNBio) — [www.ctnbio.org.br](http://www.ctnbio.org.br)

Greenpeace Brasil — [www.greenpeace.org/brasil](http://www.greenpeace.org/brasil)

Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) — [www.idec.org.br](http://www.idec.org.br)

Monsanto Brasil — [www.monsanto.com.br](http://www.monsanto.com.br)

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) — [www.mst.org.br](http://www.mst.org.br)

#### 1.4. Outros

ANBio. *Verdades e mentiras sobre os transgênicos*. 8p. Folder.

AS-PTA. *Por um Brasil Livre de Transgênicos / Por um Brasil Ecológico Livre de Transgênicos e Agrotóxicos*. Vários números. Boletim *on-line*.

BRAZILIAN Academic of Sciences, Chinese Academy of Sciences, Indian National Science Academy, Mexican Academic of Sciences, National Academic of Sciences of the USA, The Royal Society (UK), The Third World Academic of Sciences. *Transgenic plants and world agriculture*, jul. 2000. 19p. Relatório.

CIB. *Biotec é com a CIB*. s/d. 6p. Folder. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/folder\\_cib.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/folder_cib.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Como o DNA muda a face da agricultura e enriquece os alimentos*. Especial Biotecnologia. s/d. 8p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/Suplemento\\_especial.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/Suplemento_especial.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Guia do Algodão*. Tecnologia no campo para uma indústria de qualidade, ago. 2009. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_algodao\\_ago09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_algodao_ago09.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Guia do Milho*. Tecnologia do campo à mesa, mar. 2009. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_do\\_milho\\_CIB.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_do_milho_CIB.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Mapa-múndi agrobiotecnológico*, 2009. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/mapa\\_mundi\\_2009.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/mapa_mundi_2009.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Medicina e indústrias já utilizam (com vantagens) a tecnologia do DNA*. Especial Biotecnologia II, s/d. 8p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/encarte2site.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/encarte2site.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Milho transgênico*. Distâncias mínimas de isolamento. Normas para o plantio, out. 2009. 12p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/cartilha\\_distancias\\_milho\\_out09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/cartilha_distancias_milho_out09.pdf) >

\_\_\_\_\_. *O DNA vai ao supermercado*. s/d. Folder. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/dna\\_supermercado.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/dna_supermercado.pdf) >

\_\_\_\_\_. *O que você precisa saber sobre Transgênicos*, maio 2009. 20p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_transgenicos\\_mai09.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_transgenicos_mai09.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança*. Reflexos para o Brasil. s/d. 12p. Disponível em: < [www.cib.org.br/cartagena/guia\\_cartagena.pdf](http://www.cib.org.br/cartagena/guia_cartagena.pdf) >

\_\_\_\_\_. *Transgênicos: você tem o direito de conhecer*. s/d. 16p. Disponível em: < [www.cib.org.br/pdf/guia\\_cib.pdf](http://www.cib.org.br/pdf/guia_cib.pdf) >

COTTER-HOWELLS, Janet. *Soja Roundup Ready: dados incompletos, ausência de avaliação e controles insuficientes*. Unidade Científica do Greenpeace, Exeter, 15 ago. 2001. 6p. Relatório.

GANDER, Eugen S.; MARCELLINO, Lucilia H.; ZUMSTEIN, Pidi. *Biotecnologia para pedestres*. 2. ed. [1. ed., 1996]. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 68p.

*GM Nation? The findings of the public debate*. London, Department of Trade and Industry, set. 2003. 68p. Relatório.

GREENPEACE. *As vantagens da soja e do milho não transgênico para o mercado brasileiro*. 2002. 44p. Relatório.

\_\_\_\_\_. *Guia do consumidor* — lista de produtos com ou sem transgênicos. [1. ed., maio 2002; 2. ed., maio 2003; 4. ed., abr. 2004; 6. ed., set. 2005]. 36p.

\_\_\_\_\_. *Transgênicos: a verdade por trás do mito*. s/d. Folder.

\_\_\_\_\_. *Monsanto fora do nosso prato*. Porto Alegre, jan. 2003. Folder.

IBOPE. *Pesquisa de opinião pública sobre transgênicos* [OPP 573], Brasil, dez. 2002. 19p.

LONDRES, Flavia; VON DER WEID, Jean Marc. *Transgênicos: implicações técnico-agronômicas, econômicas e sociais*. Rio de Janeiro, AS-TPA, set. 2001. 29p.

MCT. *Cadernos de Biossegurança — Legislação*. Assessoria de Comunicação, Ministério da Ciência e Tecnologia, set. 2002. 284p.

TRIBELLATO JR., José; CARVALHAL, Maria Lígia Coutinho; SANTOS, Cynthia. *Os segredos de Tião: a biotecnologia e o arroz dourado*. Grupo de Investigação Didática e Ensino de Ciências. set. 2000. 28p.

## 2. Teses e dissertações

CASTELFRANCHI, Juri. *As serpentes e o bastião: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*. 2008. 373f. Tese (Doutorado em Sociologia) — Programa de Pós-graduação em Sociologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

ECHEVERRIA, Thaís Martins. *Cenários do amanhã: sistemas de produção de soja e os transgênicos*. 2001. 313f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

HERBELÊ, Antonio Luiz Oliveira. *Significados dos transgênicos na mídia do Rio Grande do Sul*. 2005. 334f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2005.

LEITE, Marcelo. *Biologia total: hegemonia e informação no Genoma Humano*. 2005. 225f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

MARTINS, Paulo Roberto. *Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) — Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

OLIVEIRA, Cláudio Roberto Cordovil. *Transgênicos, mídia impressa e divulgação*

*científica*. Conflitos entre a incerteza e o fato. 2004. 148f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) — Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

PIZZATTO, Marilândia Marsaro. *Uma avaliação prospectiva dos efeitos econômicos da adoção de soja transgênica no Brasil*. 2006. 152f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) — Programa de Pós-graduação Multiinstitucional em Agronegócios, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande/Brasília/Goiânia, 2006.

PREMEBIDA, Adriano. *Desenvolvimento rural e o campo tecnocientífico: a construção de um discurso*. 2004. 156f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) — Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

SANTANA, Cleildes Marques de. *Os conflitos ambientais na teoria social contemporânea: a perspectiva tríade para análise do controle social dos transgênicos no Brasil*. 2007. 247f. Tese (Doutorado em Administração) — Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007.

SILVEIRA, Cristiane Amaro da. *Significados sociais das biotecnologias: interesses e disputas em torno dos organismos geneticamente modificados (OGMs) no Rio Grande do Sul*. 2004. 169f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) — Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

### 3. Bibliografia

ALBERGONI, Leide; PELAEZ, Victor. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? *Revista de Economia*, v. 33, n. 1, jan./jun. 2007, p. 31-53.

ALMEIDA, Anna Luiza Ozório (Coord.). *Biotecnologia e agricultura: perspectivas para o caso brasileiro*. Rio de Janeiro: Vozes/Biomatrix, 1984. 114p.

ALTIERI, Miguel A. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Trad. Marília Marques Lopes. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998. 110p.

\_\_\_\_\_. Riscos. Os mitos da biotecnologia agrícola: algumas questões éticas. 2003. Disponível em: < [www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/mitos\\_biotecnologia.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/mitos_biotecnologia.pdf) >.

ARAÚJO, Hermetes Reis de. Apresentação. In: \_\_\_\_ (org.). *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998, p. 11-22.

\_\_\_\_ (org.). *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. 270p.

BAIARDI, Amilcar. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e tecnologia: uma análise histórica*. São Paulo: Hucitec, 1996. 248p.

- BIHR, Alain. *Da grande noite à alternativa: o movimento operário europeu em crise*. Trad. Wanda Caldeira Brant. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 1999. 288p.
- BLOCH, Marc. *Apologia da História: ou O ofício do historiador*. Trad. André Telles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002. 160p.
- BRUM, Argemiro J. *Modernização da agricultura: milho e soja*. Ijuí, RS: Fidene/Unijuí, 1985, p. 59-72.
- CAPELATO, Maria Helena Rolim. *Imprensa e História do Brasil*. São Paulo: Contexto/Edusp, 1988. 78p.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. Volume 1. Trad. Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 620p.
- CHAVEAU, Agnès; TÉTARD, Philippe (org.). *Questões para a história do presente*. Trad. Ilka Stern Cohen. Bauru, SP: Edusc, 1999. 130p.
- COMPARATO, Bruno Konder. A ação política do MST. *São Paulo em Perspectiva*, v.15, n.4, 2001, p. 105-118.
- COSTA, Angela Marques da; SCHWARCZ, Lilia Moritz. *1890–1914: no tempo das certezas*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, 184p.
- COUTINHO, Marília. O nascimento da biologia molecular: revolução, redução e diversificação — um ensaio sobre modelos teóricos para descrever mudança científica. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. Brasília, v. 15, n. 3, set./dez. 1998, p. 43-82.
- FIDALGO, Oswaldo; YANO, Olga. A história da biotecnologia e da industrialização em São Paulo. In: MOTOYAMA, Shozo (org.). *Tecnologia e industrialização no Brasil — uma perspectiva histórica*. São Paulo: Editora da Unesp, 1994, p. 391-418.
- FIORILLO, Celso A. Pacheco; RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Direito ambiental e patrimônio genético*. Belo Horizonte, MG: Del Rey, 1996. 286p.
- GANDELMAN, Marisa. *Poder e conhecimento na economia global*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. 320p.
- GARCIA, José Luís. Biotecnologia e biocapitalismo global. *Análise Social*, v. xli, n. 181, 2006, p. 981-1009.
- GOODMAN, David; SORJ, Bernard; WILKINSON, John. *Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional*. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 192p.
- GÖRGEN, Sérgio Antônio (org.). *Riscos dos transgênicos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. 92p.
- GROS, François. *A civilização do gene*. Portugal: Terramar, 1989. 142p.

HO, Mae-Wan (org.). *Em defesa de um mundo sustentável sem transgênicos*. Grupo de Ciência Independente. Trad. Maria Almeida; Camila Moreno. São Paulo: Expressão Popular, 2004. 220p.

HOBBELINK, Henk (ed.). *Biotecnologia — muito além da revolução verde. Desafio ou desastre?* Trad. Sebastião Pinheiro; Gert Roland Fischer; Jacques Saldanha. Porto Alegre: Age, 1990.

HOBBSAWM, Eric J. O presente como história. In: \_\_\_\_\_. *Sobre História*. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 243-255.

\_\_\_\_\_. O presente como história: escrever a história de seu próprio tempo. Trad. Heloísa Buarque de Almeida. *Novos Estudos – Cebrap*, n. 43, nov. 1995, p. 103-112.

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. *Dicionário básico de filosofia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. 296p.

KLEIN, Naomi. Arroz geneticamente modificado. Não se pode comer relações públicas. In: *Cercas e janelas: na linha de frente do debate sobre globalização*. Trad. Ryta Vinagre. Rio de Janeiro: Record, 2003, p. 133-137.

\_\_\_\_\_. Cooptando a dissidência. In: *Cercas e janelas: na linha de frente do debate sobre globalização*. Trad. Ryta Vinagre. Rio de Janeiro: Record, 2003, p. 151-158.

LACEY, Hugh. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 3, 2000, p. 53-59.

\_\_\_\_\_. Há alternativas ao uso dos transgênicos? *Novos Estudos – Cebrap*, n. 78, jul. 2007, p. 31-39.

\_\_\_\_\_; OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Prefácio. In: SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001, p. 7-22.

LACOUTURE, Jean. A história imediata. In: LE GOFF, Jacques (org.). *A História Nova*. Trad. Eduardo Brandão. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005, p. 227-321.

LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora*. Ensaio sobre a realidade dos estudos científicos. Trad. Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru, SP: Edusc, 2001. 372p.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Trad. Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora da Unesp, 2000. 340p.

LE GOFF, Jacques. A visão dos outros: um medievalista diante do presente. In: CHAVEAU, Agnès; TÉTARD, Philippe (org.). *Questões para a história do presente*. Trad. Ilka Stern Cohen. Bauru: Edusc, 1999, p. 93-102.

LEITE, Marcelo. Biotecnologia, clones e quimeras: missão urgente para a divulgação científica. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 3, 2000, p. 40-46.

\_\_\_\_\_. *O DNA*. São Paulo: Publifolha, 2003. 102p.

\_\_\_\_\_. *Os alimentos transgênicos*. São Paulo: Publifolha, 2000. 94p.

LEITE, Marcelo. Os genes da discórdia — alimentos transgênicos no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, n. 10, mar. 2001, p. 174-185.

\_\_\_\_\_. *Promessas do Genoma*. São Paulo: Editora da Unesp, 2007. 248p.

LEWGOY, Flavio. A voz dos cientistas críticos. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, n. vii, v. 2, jul./out. 2000. p. 503-508.

LEWONTIN, Richard. Genes pela goela. *Folha de S. Paulo (Mais!)*, 07 out. 2001. p. 23-27.

LINO, Geraldo; CARRASCO, Lorenzo; COSTA, Nilder; PALACIOS, Silvia. *Máfia verde 2: ambientalismo, novo colonialismo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Capax Dei, 2005, 272p.

MARTINE, George; CASTRO, Cláudio de Moura (org.). *Biotecnologia e sociedade: o caso brasileiro*. Campinas, SP: Editora da Unicamp; São Paulo: Almed, 1985. 191p.

MARTINS, Hermínio. Tecnologia, modernidade e política. In: \_\_\_\_\_. *Hegel, Texas e outros ensaios de teoria social*. Lisboa: Edições Século XXI, 1996, p. 199-245.

MINARÉ, Reginaldo. Produtos geneticamente modificados: rotular sim, estigmatizar não. *BioPop – Revista de Biotecnologia*, Pelotas, RS, Farvoni Editora, ano 1, n. 2, nov./dez. 2005, p. 15-18.

MOONEY, Pat Roy. *O escândalo das sementes: o domínio da produção de sementes*. Trad. Adilson D. Pachcoal. São Paulo: Nobel, 1987, 146p.

\_\_\_\_\_. *O século 21: erosão, transformação tecnológica e concentração do poder empresarial*. Trad. Ana Corbisier; Geraldo Martins de Azevedo Filho. São Paulo: Expressão Popular, 2002. 224p.

MOTOYAMA, Shozo (org.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 520p.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. *Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 284p.

OLIVEIRA, Fátima. *Engenharia genética: o sétimo dia da criação*. São Paulo: Moderna, 1995. 136p.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Desmercantilizar a tecnociência. In: SANTOS, Boaventura de Souza (org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: 'Um discurso sobre as Ciências' revisitado*. 2. ed. Porto: Afrontamento, 2003, p. 241-266.

\_\_\_\_\_. Tecnociência, ecologia e capitalismo. In: LOUREIRO, Isabel; LEITE, José Corrêa; CEVASCO, Maria Elisa (org.). *O espírito de Porto Alegre*. São Paulo: Paz e Terra, 2002, p. 109-113.

PASCHOAL, Adilson D. Patenteamento de sementes: uma lição da história. In: LEWGOY, Flavio (org.). *Política e meio ambiente*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986, p. 39-47.

PELAEZ, Victor. A firma face à regulação da tecnologia: a experiência da Monsanto. *Anais do V Congresso Brasileiro de História Econômica e 6ª Conferência Internacional de História de Empresas*, 07 set. 2003. 25p. Disponível em: < [www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe\\_2003\\_110.pdf](http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_110.pdf) > Acesso em: jan. 2009.

\_\_\_\_\_. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? *Anais do XLII Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*. 2004. 17p. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/12/130532.pdf> >.

\_\_\_\_\_. O estado de exceção no marco regulatório dos organismos geneticamente modificados no Brasil. *XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural* (Sober), Londrina. Apresentação oral. s/d. 20p. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/6/848.pdf> >.

\_\_\_\_\_; SBICCA, Adriana. Organismos geneticamente modificados: a face não revelada pela ciência. Disponível em: < <http://www.geocities.ws/adsbicca/textos/AV111102.pdf> >

PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. *Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar*. O que está em jogo nos debates? Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005. 132p.

PELAEZ, Victor; SCHMIDT, Wilson. A difusão dos OGM no Brasil: imposição e resistências. *Estudos, Sociedade e Agricultura*, n. 14, abr. 2000, p. 5-31.

RABINOW, Paul. *Antropologia da razão*. Trad. João Guilherme Biehl. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1999. 204p.

RESUMO da posição da Embrapa sobre plantas transgênicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 16, n.1, jan./abr. 1999, p. 11-16.

RIFKIN, Jeremy. *O fim dos empregos*. O declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força de trabalho global. Trad. Ruth Gabriela Bahr. São Paulo: Makron Books, 1996. 348p.

\_\_\_\_\_. *O século da biotecnologia — a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: Makron Books, 1999. 290p.

SANTOS, Laymert Garcia dos. A informação após a virada cibernética. In: \_\_\_\_\_ et al. *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003. 96p.

\_\_\_\_\_. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003. 320p.

\_\_\_\_\_. Tecnologia, perda do humano e crise do sujeito do direito. In: OLIVEIRA, Francisco de; PAOLI, Maria Célia (org.). *Os sentidos da democracia — políticas do dissenso e hegemonia global*. Petrópolis, RJ: Vozes; Brasília: NEDIC, 1999, p. 291-306.

SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 176p.

SCHELPS, Ruth (org.). *O império das técnicas*. Trad. Maria Lúcia Pereira. Campinas, SP: Papyrus, 1996. 232p.

SCHWARCZ, Lilia K. Moritz. *O espetáculo das raças*. Cientistas, instituições e questão racial no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 296p.

SEVCENKO, Nicolau. *A corrida para o século XXI: no loop da montanha-russa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

SHATTUCK, Roger. *Conhecimento proibido*. Trad. S. Duarte. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, 374p.

SHIVA, Vandana. *Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento*. Trad. Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 152p.

\_\_\_\_\_. (Entrevista a Laymert Garcia dos Santos). A nova colonização genética. In: SANTOS, Laymert Garcia dos. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 73-80.

SEILER, Achim. Biotecnologia e Terceiro Mundo: interesses econômicos, opções técnicas e impacto socioeconômico. In: ARAÚJO, Hermetes Reis de (org.). *Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998, p. 47-64.

SILVEIRA, José Maria F.J.; BUAINAIN, Antonio Marcio. Aceitar riscos controlados para inovar e vencer desafios. In: VEIGA, José Eli da (org.). *Transgênicos: sementes da discórdia*. São Paulo: Senac São Paulo, 2007, p. 23-75.

SMITH, Jeffrey M. *Roleta genética: riscos documentados dos alimentos transgênicos sobre a saúde*. Trad. Leonardo Telles Meimes. São Paulo: João de Barro, 2009. 306p.

\_\_\_\_\_. *Seeds of deception: exposing industry and government lies about the safety of genetically engineered foods you're eating*. Yes! Books: Iowa, 2003. 304p.

TESTART, Jacques. Genética e controle cidadão. In: LOUREIRO, Isabel; LEITE, José Corrêa; CEVASCO, Maria Elisa (org.). *O espírito de Porto Alegre*. São Paulo: Paz e Terra, 2002, p. 149-162.

VIÉGAS, João Alexandre; BARROS, Pedro Motta de (org.). *Biotecnologia e desenvolvimento nacional*. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia – Departamento de Ciência e Tecnologia, 1986. 240p.

VEYRET, Yvette (org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Trad. Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007. 320p.

VIEIRA, David Laerte. Princípio da Precaução versus Princípio da Equivalência Substancial e a polêmica em torno da liberação dos transgênicos no Brasil. *Interesse Público*, v. 9, n. 41, 2007, p. 109-120.

WATSON, James D. *DNA: o segredo da vida*. Trad. Carlos Alfonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2005, 470p.

WILMUT, Ian; CAMPBELL, Keith; TUDGE, Colin. *Dolly, a segunda criação*. Trad. Ana Deiró. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000. 394p.

WILKINSON, John (coord.); CASTELLI, Pierina German. *A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade*. Rio de Janeiro: ActionAid, 2000. 126p.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)