

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA POLÍTICA**

**CONTROVÉRSIAS NA TECNOCIÊNCIA  
O Caso da Lei de Biossegurança no Brasil**

**JOEL PAESE**

**FLORIANÓPOLIS, SETEMBRO DE 2007.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA POLÍTICA**

**CONTROVÉRSIAS NA TECNOCIÊNCIA  
O Caso da Lei de Biossegurança no Brasil**

**JOEL PAESE**

**Tese apresentada como requisito para  
obtenção do título de Doutor em  
Sociologia Política sob orientação da  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Julia Silvia Guivant.**

**FLORIANÓPOLIS, SETEMBRO DE 2007.**

## DEDICATÓRIA

Aos meus filhos, Pedro e Júlia.

## AGRADECIMENTOS

Embora seja impossível nomear todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho, pois a lista seria infindável, manifesto a eles minha gratidão.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Julia Silvia Guivant que, durante o doutorado, contribuiu para o redirecionamento de minha trajetória acadêmica. Foi e será sempre inspiração intelectual, exemplo de professora e de pesquisadora.

Agradeço à minha esposa Cláudia e aos meus filhos, Pedro e Júlia, que souberam compreender as ausências e foram presença constante, algo inestimável.

Aos meus pais, Ezídio e Odile, a eterna gratidão pela dedicação e pelo amor.

À Mariza e Carlos, obrigado por tudo.

Meu agradecimento aos colegas da turma de doutorado. Raras vezes participei de um grupo com semelhante companheirismo e ambiente intelectual em que a diversidade, de fato, unia e fortalecia.

Aos entrevistados, sou grato pelo espírito de colaboração.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação, agradeço pelo empenho e dedicação devotado os alunos.

Aos amigos, um agradecimento pelo constante apoio, em especial, à Malu e Rodrigo.

## EPÍGRAFE

O motivo pelo qual talvez seja prudente duvidar do julgamento político de cientistas enquanto cientistas não é, em primeiro lugar, a sua falta de “caráter” — o fato de não se terem recusado a criar armas atômicas — nem a sua ingenuidade — o fato de não terem compreendido que, uma vez criadas tais armas, eles seriam os últimos a serem consultados quanto ao seu emprego —, mas precisamente o fato de que habitam um mundo no qual as palavras perderam o seu poder. E tudo o que os homens fazem, sabem ou experimentam só tem sentido na medida em que pode ser discutido. Haverá talvez verdades que ficam além da linguagem e que podem ser de grande relevância para o homem no singular, isto é, para o homem que, seja o que for, não é um ser político. Mas os homens no plural, isto é, os homens que vivem e se movem e agem neste mundo, só podem experimentar o significado das coisas por poderem falar e ser inteligíveis entre si e consigo mesmos.

Hannah Arendt

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	viii
<b>LISTA DE BOX</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	xi
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	xii
<b>RESUMO</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1 A MODERNIDADE EM TRANSFORMAÇÃO</b> .....	11
1.1 CONCEPÇÃO ILUMINISTA DE CIÊNCIA.....	12
1.2 A REFLEXIVIDADE NA MODERNIDADE.....	16
1.3 O PROBLEMA DO RISCO NA MODERNIDADE.....	25
1.3.1 As abordagens do problema do risco: afirmações e críticas.....	25
1.3.2 Os riscos de altas conseqüências.....	46
1.3.3 Acidentes nucleares.....	55
1.3.4 BSE: um caso exemplar.....	58
1.3.5 A controvérsia sobre os OGMs: fatos e interpretações.....	65
<b>2 CONTROVÉRSIA E DECISÃO NA TECNOCIÊNCIA: O CASO DOS TRANSGÊNICOS</b> .....	78
2.1 O DEBATE SOBRE OS TRANSGÊNICOS É UMA CONTROVÉRSIA?.....	78
2.1.1 O que é uma controvérsia.....	78
2.1.2 O debate sobre os transgênicos enquanto uma controvérsia.....	92
2.2 TECNOCIÊNCIA.....	99
2.2.1 O que é tecnociência.....	99
2.2.2 A natureza decisional do vínculo entre ciência e tecnologia e algumas de suas implicações.....	115
<b>3 DISCURSO, DISCURSO CIENTÍFICO E SUJEITO CIENTISTA</b> .....	121
3.1 DISCURSO.....	121
3.2 DISCURSO CIENTÍFICO E SUJEITO CIENTISTA.....	123
<b>4 OS PROTAGONISTAS EM AÇÃO</b> .....	131
4.1 A CONTROVÉRSIA SOBRE OS TRANSGÊNICOS: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO.....	131
4.2 A TRAMITAÇÃO DA LEI NO CONGRESSO.....	134
<b>5 A POLÍTICA DA TECNOCIÊNCIA: QUANDO CIENTISTAS E NÃO- CIENTISTAS ENTRAM EM CENA</b> .....	154
5.1 BASE DE DADOS E SELEÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES.....	154
5.2 AS MANIFESTAÇÕES DOS ATORES.....	159
5.2.1 As manifestações dos não-cientistas.....	159
5.2.1.1 Idec.....	159
5.2.1.2 Greenpeace.....	163
5.2.1.3 MMA.....	169
5.2.1.4 Farsul.....	171
5.2.1.5 Anbio.....	173
5.2.1.6 Monsanto.....	174
5.2.2 As manifestações dos cientistas.....	181

<b>6 O PROCESSO DECISÓRIO CONDICIONADO PELA TECNOCIÊNCIA ENQUANTO ARENA TRANSEPISTÊMICA</b> .....	207
6.1 A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA DOS TRANSGÊNICOS ENQUANTO “ARENA TRANSEPISTÊMICA”.....	207
6.2 A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA DOS TRANSGÊNICOS NO CONTEXTO DA SOCIEDADE DO RISCO.....	215
6.3 IMPLICAÇÕES DA FUNDAMENTAÇÃO DOS POSICIONAMENTOS DOS ATORES NAS MESMAS BASES SOBRE O PROCESSO DECISÓRIO.....	223
<b>CONCLUSÃO</b> .....	228
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	240
<b>ANEXOS</b> .....	250
ANEXO I.....	251
ANEXO II.....	269
ANEXO III.....	296
ANEXO IV.....	297

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – AMBIENTES DE CONFIANÇA E RISCO NAS CULTURAS PRÉ-MODERNAS E MODERNAS.....	37
QUADRO 2 – EIXOS DO DISCURSO DA DESCOBERTA CIENTÍFICA.....	129
QUADRO 3 – RESUMO DA AMOSTRA.....	158

## LISTA DE BOX

BOX 1 – SEIS CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DAS CONTROVÉRSIAS.....	81
BOX 2 – FORMAS EM QUE PODE OCORRER A TRANSLAÇÃO.....	83
BOX 3 – MANIFESTO FARROUPILHA.....	173
BOX 4 – CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA.....	180

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUADRANTES DE STOKES.....	105
FIGURA 2 – COMPLEXIDADE DISCURSIVA DO SOCIAL.....	122
FIGURA 3 – ESTRUTURA DO DISCURSO CIENTÍFICO.....	128

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	– MANIFESTAÇÃO DE CIENTISTAS SOBRE TRANSGÊNICOS DURANTE O PERÍODO DE APROVAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DA LEI DE BIOSSEGURANÇA.....	157
.GRÁFICO 2	– TOTAL DE OCORRÊNCIAS SOBRE A LEI DE BIOSSEGURANÇA DURANTE O PERÍODO DE APROVAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DA LEI.....	157

## LISTA DE SIGLAS

ABA – Associação Brasileira de Agroecologia  
ABC – Academia Brasileira de Ciência  
ABONG – Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais  
ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade  
ADN – Ácido Desoxirribonucléico  
ANBIO – Associação Nacional de Biossegurança  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
ARN – Ácido Ribonucléico  
AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa  
AT&T – American Telephone and Telegraph  
BSE – Encefalopatia Bovina Espongiforme  
BT - Bacillus Thuringiensis  
CAE – Comissão de Assuntos Econômicos/Câmara dos Deputados ou Senado Federal  
CaMV35S - Vírus do mosaico da couve-flor  
CAS – Comissão de Assuntos Sociais/Câmara dos Deputados ou Senado Federal  
CCJ – Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania/Câmara dos Deputados ou Senado Federal  
CJD – Sigla em inglês para Doença de Creutzfeldt-Jacob  
CMO – Comitê Médico Central  
CNBS – Conselho Nacional de Biossegurança  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança  
CTP – Gene da petúnia da flor petúnia híbrida  
EIA – Estudos de Impacto Ambiental  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EMBRAPA/CNPAP – Embrapa Arroz e Feijão  
EPA – Sigla em inglês para Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos  
EPSPSCP4 – Gene da soja transgênica  
ESRC – Sigla em inglês para Conselho de Pesquisa Econômica e Social  
EUA – Estados Unidos da América  
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
FARSUL – Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul  
FGM – Feijão Geneticamente Modificado  
GM – Geneticamente Modificado  
GTSB – Sigla em inglês para Soja Tolerante ao Glifosato  
HACCP – Sigla em inglês para Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle  
HIV – Sigla em inglês para Vírus da Imunodeficiência Humana  
IAEA – Organização Internacional de Energia Atômica  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, ligado ao Ministério do Meio Ambiente.  
IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor  
INCOR - Instituto do Coração  
MAFF – Ministério da Agricultura, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido  
MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra  
NRC – Sigla em inglês para Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos

OECD – Sigla em inglês para Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
OGMs – Organismos Geneticamente Modificados  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONG – Organização Não-Governamental  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
PCR – Sigla em inglês para Reação em Cadeia da Polimerase  
PES – Princípio de Equivalência Substancial  
PL – Projeto de Lei  
PLC – Projeto de Lei da Câmara  
PNB – Política Nacional de Biossegurança  
PT – Partido dos Trabalhadores  
PV – Partido Verde  
RIMA – Relatórios de Impactos Ambientais  
RR – Roundup Ready  
SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência  
SEAC – Sigla em inglês para Comitê Consultivo para Encefalopatia Espongiforme  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas  
USP – Universidade de São Paulo  
vCJD – Sigla em inglês para variante da Doença de Creutzfeldt-Jacob

## RESUMO

A tese é o resultado de uma pesquisa sobre o processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, também conhecida como “lei de biossegurança”. Considerando que processo foi influenciado decisivamente pela controvérsia em torno dos riscos dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente, era imperativo investigar como a polêmica estava organizada e qual foi seu desenvolvimento. O debate se estruturou a partir de duas alianças, uma favorável à imediata autorização para comercializar OGMs e outra contrária. A atuação das duas coalizões foi analisada a partir de suas manifestações públicas e de entrevistas com representantes dos atores principais da controvérsia. O objetivo foi analisar em que dimensões e conteúdos referentes aos riscos dos transgênicos as manifestações de cientistas e não-cientistas, motivadas pelo processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, foram diferentes e em que pontos se encontraram – se isto chegou a acontecer. Partindo do pressuposto de que cientistas e não-cientistas não fundamentam nas mesmas bases seus enunciados, dada a especificidade da argumentação científica, nosso objetivo foi observar como isso se realizou quando os peritos trataram de objetos tecnocientíficos, derivados da combinação de aprofundamento e aplicação de conhecimento, no caso, os OGMs. Os resultados do estudo permitem afirmar que seus posicionamentos estiveram fundamentados nas mesmas bases, argumentos de natureza ética e dados técnicos e científicos, embora os peritos tenham reivindicado um reconhecimento social que os diferenciasse dos não-cientistas. Trata-se de um resultado que corrobora estudos já realizados sobre o assunto no Brasil. A partir da aplicação desse resultado, a que, igualmente, chegamos, em nosso estudo, ao processo de elaboração da lei de biossegurança, propõe-se a questão de como elaborar um marco regulatório sobre objetos tecnocientíficos, que requer decisão técnica e cientificamente fundamentada, quando há uma controvérsia na qual os atores fundamentam na técnica e na ciência posicionamentos opostos sobre o tema. O resultado poderia ser o impasse, uma vez que os argumentos das duas coalizões fossem levados em conta. A conclusão do estudo, a partir da análise dos dados, aponta para o fato de que a superação da paralisia decisória foi consequência do recurso à esfera técnica e científica combinado ao apelo a fatores externos à ela, especificamente a capacidade de atuar politicamente e de influenciar a tomada de decisão de quem dispunha da prerrogativa de decidir.

Palavras-chave: Lei de biossegurança; OGMs; Riscos; Controvérsia; Ciência; Técnica; Tecnociência.

## ABSTRACT

The thesis is the result of a research on the process of approval and regulation of the law 11,105/05, also known as "biosecurity law". Considering that the process was decisively influenced by the controversy around the risks of the transgenics to the human being health and to the environment, it was imperative to investigate how the controversy was organized and what its development was. The debate structuralized from two alliances, one favorable to the immediate authorization to commercialize OGMs and another against. The performance of the two coalitions was analyzed from its public manifestations and interviews with representatives of the principal actors of the controversy. The objective was to analyze in which dimensions and contents referred to the risks of the transgenics, manifests from scientists and non scientists, motivated by the approval process and law's regulation of biosecurity, were different and the possibility to converge the ideas. Starting from the preconception that scientists and non scientists do not fundament their statements, in the same basis given the specificity of the scientific argument, our objective was to observe how it carried through when the experts had dealt with technoscientific objects, derived from the combination of a deep study and the application of the knowledge, in this case, the OGMs. The results of the study allow affirming that its positionings were based on the same bases, scientific arguments of ethical nature and technical data, even so the experts have demanded a social recognition that differentiated them from the non scientists. This is about a result that corroborates the studies which had already been carried through its subject in Brazil. From the application of this result, the one that, we equally achieved, in our study, to the process of elaboration of the law of biosecurity, considers a question of how to elaborate a regulatory landmark on technoscientifics objects, that require technical decision and based scientifically, when there is a controversy in which the actors base on the technique and on the science opposing positionings about the subject. The result could be the impasse, as soon as the arguments of the two coalitions were taken into account. The conclusion of the inquiry, from the analysis of the data, points out regarding to the fact of that the overcoming of the decisive paralysis was a consequence of the resource to the technical and scientific sphere combined to the appeal of the external factors to it, specifically the capacity to act politically and to influence the decision making of whom had the prerogative of deciding.

Word-key: Law of biosecurity; OGMs; Risks; Controversy; Science; Technique; Technoscience.

## INTRODUÇÃO

O processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, denominada “lei de biossegurança”, no Brasil, foi objeto da atenção de organizações e indivíduos, entre outubro de 2003 e novembro de 2005. É preciso destacar, entretanto, que o seu contexto foi uma controvérsia sobre os riscos dos OGMs à saúde humana e ao meio ambiente, que poderiam advir de sua introdução na cadeia alimentar humana e na natureza. Desde a segunda metade da década passada, estavam frente a frente coalizões de atores, defendendo posições opostas sobre o mesmo tema, no caso, a imediata liberação comercial de transgênicos. Considerando que os dois posicionamentos estavam igualmente fundamentados na técnica e na ciência (GUIVANT, 2004), vislumbrava-se a dificuldade de se chegar a uma decisão consensual sobre o assunto. Apesar disso, foi aprovado pelo Congresso Nacional e, a seguir, regulamentado, um marco legal que trata da utilização de OGMs no Brasil.

A controvérsia sobre os transgênicos envolveu diversos atores com diferentes posições a favor e contra a autorização imediata para comercializar OGMs. Como consequência das transformações científicas e tecnológicas no campo da biotecnologia, em especial, gerou-se conflitos que envolveram atores com diferentes visões de mundo em relação a quão seguros eram os produtos resultantes de modificação genética. Paralelamente, questões eram formuladas sobre as incertezas que poderiam acompanhar tais inovações.

O debate se processou em várias arenas, desde a jurídica até a legislativa, bem como na esfera do Poder Executivo. Na arena jurídica, a controvérsia foi iniciada por uma ação do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), questionando decisão da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio) que liberava a soja transgênica Round up Ready (RR), da empresa Monsanto. O resultado foi polarizar a controvérsia entre duas coalizões, favorável e contrária à imediata liberação. Elas reuniram uma diversidade de atores, tais como partidos políticos, organizações científicas e movimentos sociais.

Entre o final de 2003 e o final de 2005, a arena do debate entre os atores pró e contra a imediata liberação dos transgênicos passou a ser, privilegiadamente, o Poder Legislativo, visto que as atenções se deslocaram para o processo de aprovação do marco regulatório no Congresso Nacional. A reformulação da CTNbio, em termos de composição e atribuições, era um dos pontos mais controversos do debate. Os defensores da autorização imediata se posicionaram favoravelmente quanto à manutenção dos poderes da Comissão para liberar OGMs com a finalidade de pesquisa e comercialização. Os setores contrários, por sua

vez, se posicionaram a favor de uma CTNBio com poderes limitados. Subjacente estava o apelo a princípio de precaução.

Da parte dos cientistas, eles se agrupavam, basicamente, em duas posições: parcela defendia a adoção do princípio de precaução, posicionando-se contrariamente à imediata autorização para comercializar OGMs, e outra parte chamava a atenção para a necessidade de adotar essa tecnologia, seja pela sua presença no dia-a-dia, seja pela necessidade do Brasil competir no mercado internacional de produtos agrícolas ou, mesmo, pela necessidade de desenvolver a “ciência nacional”.

O encaminhamento do PL 2401/03 pelo governo à Câmara dos Deputados, em 31 de outubro de 2003, deslocou a controvérsia sobre os riscos dos OGMs para a arena legislativa. Em consequência, os atores passaram a tomar iniciativas no sentido de fazer valer na lei seus objetivos, dentre elas um conjunto de manifestações públicas.<sup>1</sup> O estudo das manifestações é fundamental, pois se trata de documentos que expressam a visão de mundo de quem as enuncia, fornecendo subsídios necessários ao entendimento das possíveis iniciativas dos atores. Por conseguinte, vêm a se constituir em material empírico imprescindível para conhecer em profundidade os termos e o desenrolar da controvérsia em questão, condicionante do processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança.

Considerando que os transgênicos são objetos tecnocientíficos, sua utilização, de alguma forma, fará com que estejam em contato direto com os seres humanos, bem como com o meio ambiente. Trata-se de uma derivação da condição de terem sido desenvolvidos com o fim de satisfazer alguma necessidade, criada ou não. Em decorrência, passam a estar associados a possíveis riscos à saúde humana ou/e à natureza. Tal especificidade pode levar à consideração dos possíveis efeitos por aqueles que possam vir a ser afetados por elas. Para os cientistas, a consequência é a mesma. Diferentemente das situações em que o trabalho científico não está associado à consideração das implicações, quando a referência é aos objetos desenvolvidos pela tecnociência a situação é oposta.

---

<sup>1</sup> Considerando que um dos temas centrais da tese é a relação entre ciência e política, é necessário destacar, já de início, que, apesar de haver um deslocamento da controvérsia para a esfera legislativa, isso não significa que foi a partir desse momento que o debate passou a ser político. A controvérsia, em todos os momentos, foi uma combinação de fatores científicos, técnicos e políticos, como será demonstrado ao longo do trabalho. Desde o seu início, o debate esteve orientado por diferentes concepções de ciência que implicavam diferentes posicionamentos sobre a imediata autorização para comercializar transgênicos, bem como no tocante à participação de cientistas e não-cientistas no processo de tomada de decisão a respeito. O fato de que a controvérsia epistemológica transmutou-se em luta política não significa que o debate era científico e técnico e depois passou a ser político, mas sim que o debate epistemológico se expressava na forma política sem deixar de ser, simultaneamente, uma controvérsia epistemológica.

Partindo do pressuposto de que cientistas e não-cientistas não fundamentam nas mesmas bases seus enunciados, considerando as especificidades da argumentação científica (PINTO, 1989), nesta tese procurar-se-á identificar como isso se realiza quando os cientistas tratam de objetos tecnocientíficos. Na controvérsia analisada será observado o desenrolar do processo no qual cientistas e não-cientistas fundamentaram seus posicionamentos a respeito da liberação comercial de OGMs e em quais bases.

O problema de pesquisa derivou da observação de que objetos tecnocientíficos são, simultaneamente, resultado de aprofundamento do conhecimento e de sua aplicação. A segunda dimensão remete diretamente para o problema da escolha de quais necessidades atender, o que implica, portanto, uma decisão orientada por valores. Por expressarem uma visão de mundo particular, não pertencem à esfera do “discurso científico padrão”, baseado na universalidade dos enunciados.

Podemos enunciar o problema de investigação nos seguintes termos: em que dimensões e conteúdos referentes aos riscos dos transgênicos as manifestações de cientistas e não-cientistas motivadas pelo processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança foram diferentes e em que pontos se encontraram – se isto chegou a acontecer?

Na controvérsia sobre os OGMs os peritos participaram ativamente do debate, em especial aconselhando legisladores sobre a necessidade de se levar adiante a pesquisa com transgênicos. Por se tratar de algo que existe para satisfazer uma necessidade, caso não seja permitida sua introdução na cadeia alimentar humana e na natureza, os investimentos no seu desenvolvimento cessarão. Defender a pesquisa de OGMs, portanto, estava associado a defender a autorização para sua comercialização. São fatos indissociáveis.

É diferente a participação de cientistas em uma discussão sobre temas científicos, a respeito dos quais não se formulam questões referentes à aplicação, da participação em uma controvérsia em que está em jogo a utilização de objetos. Embora, no primeiro caso, os valores sejam parte inerente do trabalho dos peritos, as escolhas com implicações sobre a articulação de forças sociais passam ao largo das preocupações de quem faz ciência. Pode-se citar o exemplo dos resultados do trabalho de Einstein ou de Bohr, como se apresentavam em seus artigos. No momento em que foram enviados às revistas científicas, não estavam relacionados a nenhum objetivo de aplicação, mas ao interesse em aprofundar o entendimento da natureza.

A partir do instante em que foram retirados do contexto de entendimento e inseridos no contexto de aplicação, passaram a estar associados a conseqüências

potencialmente políticas, dado que se tratava, agora, de escolher em que seriam aplicados. A decisão, nesse momento, envolvia a escolha entre um conjunto de alternativas preferível a outro, que foi preterido. Por conseguinte, pode-se chegar a uma situação em que um movimento de ação choca-se com outro de reação, entre atores, em relação à decisão tomada. Na controvérsia em tela, os dois movimentos se expressaram na forma de um conflito a respeito da decisão sobre as alternativas que seriam preferíveis quando estivesse em jogo a utilização de OGMs. Nesse contexto, adotar os posicionamentos dos peritos fortalecia os atores no debate.

O objetivo do trabalho é, então, o de analisar o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança e, nele, a participação de cientistas e não-cientistas confrontados com objetos tecnocientíficos. Para isto, seguimos o percurso trilhado pelos trabalhos de Guivant, que analisam as coalizões, seus argumentos e etapas percorridas no debate, desde seu início. Procuramos contribuir com nossa análise, focando os processos que envolvem particularmente a lei de biossegurança. Esse processo não se materializou em um vazio social, mas em um contexto marcado pela controvérsia em torno dos riscos dos OGMs à saúde humana e ao meio ambiente. Considerando que o marco regulatório em tela tratava de um determinado tipo de objeto, o debate sobre seus riscos era condicionante fundamental da decisão de autorizar ou não a comercialização de transgênicos. O trabalho investiga quais foram os pressupostos que orientaram os atores em suas iniciativas para influenciar os legisladores na tomada de decisão quanto a isso.

Uma vez que se trata de objetos que demandam conhecimento técnico e científico, o apelo aos peritos, e ao saber especializado, por consequência, foi reiterado da parte dos envolvidos com o debate. As afirmações dos cientistas eram fundamentais, pois revestiam de autoridade os posicionamentos de que se baseasse nelas, dado o reconhecimento social, como informação objetiva, que desfrutavam os enunciados da ciência. Sendo assim, investigar as manifestações dos cientistas permitiria identificar argumentos em condições de influenciar a decisão de quem dispunha da prerrogativa de decidir.

O problema da decisão em contexto de controvérsia é analisado no trabalho. Trata-se da questão de como elaborar um marco regulatório sobre objetos tecnocientíficos, baseados em decisão técnica e cientificamente fundamentada, quando os atores fundamentam na técnica e na ciência posicionamentos contrários sobre o tema. Considerando que estava em jogo a elaboração de um marco legal, havia, portanto, a necessidade de tomar uma decisão sobre o adiamento ou não da autorização para que os transgênicos fossem comercializados.

Embora o debate sobre o tema ocorresse em um contexto de controvérsia a respeito das conseqüências que poderiam advir, caso a liberação comercial não fosse adiada, é preciso esclarecer uma questão. Será possível observar, pela análise dos dados, que o conflito não era entre alianças favoráveis ou contrárias aos transgênicos ou a sua pesquisa, mas favoráveis ou contrárias à autorização para sua imediata comercialização. Os dados permitirão demonstrar que o conflito girava em torno de duas posições, a saber:

- (i) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, não se deve retardar a autorização para comercializar transgênicos;
- (ii) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, deve-se postergar a autorização para comercializar transgênicos.

A utilização, pelos atores de ambas as coalizões, das manifestações dos peritos no intuito de legitimar seus posicionamentos tornou evidente que havia uma divisão entre os especialistas sobre o tema. A situação, naquele momento, era a seguinte: atores que sustentavam posicionamentos opostos sobre o mesmo tema alegavam ter ao seu lado a técnica e a ciência. A luta política no Congresso Nacional e na sociedade mais ampla em torno da lei de biossegurança apontava, portanto, para uma dificuldade crescente de se chegar a um consenso sobre determinados temas do marco regulatório. Uma das razões para tal era o fato de que a decisão demandava informação técnica e científica fundamentada, o que levava a discussão no parlamento ao impasse, caso os argumentos das duas coalizões fossem levados em conta no momento de decidir. Ouvir os dois lados, portanto, seria condenar o processo à paralisia decisória. A opção por esperar a resolução da controvérsia poderia gerar uma situação de ilegalidade crônica, uma vez que a dinâmica da produção de conhecimento científico se caracteriza pela ausência de um objetivo final.

O grau de informação fundamentada técnica e cientificamente de que dispunham os atores envolvidos na controvérsia indicava que esse conhecimento se tornara difuso na sociedade. A todo o momento dados novos poderiam se trazidos para o debate, tornando ainda mais difícil qualquer decisão que levasse em conta argumentos técnicos e científicos pró e contra a imediata autorização para comercializar transgênicos.

Ao lado dessa semelhança entre os atores havia uma diferença. A aliança favorável à imediata liberação comercial demonstrava capacidade de se articular politicamente junto aos ministros e parlamentares, influenciando-os diretamente. A outra aliança não demonstrava essa mesma capacidade. Uma decisão que demandava fundamentação em conhecimento técnico e científico resultou de uma combinação entre opção por um conjunto de dados

embasados técnica e cientificamente, em detrimento de outros com a mesma fundamentação na técnica e na ciência, e fatores externos à esfera técnica e científica.

Considerando que nos propomos a analisar as manifestações dos atores durante a controvérsia, valemo-nos de instrumentos da análise do discurso, pois isso permitiria investigar os enunciados dos atores enquanto efeito de sentido derivado de um processo em que atuavam fatores de natureza ideológica, social e política. Era necessário dispor de recursos metodológicos para captar e explicar o processo pelo qual determinados argumentos dispunham de maior reconhecimento social do que outros, em um contexto de controvérsia. Nesse sentido, o conceito de “discurso de referência” foi decisivo, pois dele se valiam os cientistas para legitimar seus argumentos e torná-los preferíveis a outros. No momento em que os não-cientistas participavam do debate e apresentavam dados técnicos e científicos para fundamentar a tomada de posição, adotavam o mesmo procedimento e remetiam seus enunciados ao “discurso científico padrão”.

As afirmações técnicas e científicas são reconhecidas socialmente como objetivas, distantes, portanto, de opções políticas, por exemplo. Recorrer a elas no debate era o mesmo que remeter o leitor ou ouvinte a esse universo simbólico. Como consequência, o enunciador passaria a ser reconhecido como portador de uma mensagem universal, ao invés de estar associado a interesses particulares, que poderiam beneficiar alguns à custa de outros. Em vista disso, o discurso de referência foi reiteradamente utilizado pelos participantes da controvérsia a fim de legitimarem socialmente seus posicionamentos e se fortalecerem politicamente no conflito.

A técnica para coleta de dados foi a entrevista semi-estruturada (Anexo IV). O seu emprego se justifica em vista do objetivo de analisar os dados em profundidade, a fim de identificar os pressupostos que fundamentavam as manifestações de cientistas e não-cientistas. Isso permitiu captar as concepções dos atores sobre ciência, risco e relação entre sociedade e sistemas peritos. A identificação de tais pressupostos era decisiva para o entendimento das ações dos atores e das idéias que acabaram prevalecendo na lei de biossegurança em relação a esses temas, fundamentando-a.

Os dados analisados provêm de três fontes: dois grupos de manifestações públicas de cientistas e não-cientistas, descritos em seguida, e seis entrevistas, realizadas com representantes do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), Greenpeace, Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul (Farsul), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Associação Nacional de Biossegurança (Anbio) e Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (Embrapa). A seleção dos atores obedeceu ao critério da capacidade de influenciar o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança. Foi considerada a intensidade de sua participação na controvérsia durante a tramitação da lei na arena do Poder Legislativo.

O primeiro grupo de manifestações públicas tem como fonte as páginas eletrônicas oficiais das organizações e o “Jornal da Ciência”, veículo de divulgação da SPBC. Trata-se de um meio público de divulgação de uma sociedade representativa de parcela considerável da comunidade científica no Brasil. Classificou-se o material a partir das seguintes categorias: manifestações de cientistas – transgênicos, manifestações de cientistas – células-tronco, notícias – transgênicos/Lei, notícias – células-tronco/Lei, notícias – transgênicos, notícias – células-tronco, tramitação da Lei e outros. O tema “células-tronco” foi incluído na categorização, pois sua inserção no projeto da lei de biossegurança foi decisiva para que ela fosse aprovada, liberando os transgênicos para produção e comercialização. A seleção das manifestações dos cientistas seguiu os seguintes critérios:

- (i) Ter sido enunciada por cientistas da área de biologia e genética, pois são eles que estão diretamente envolvidos no desenvolvimento de OGMs;
- (ii) Ter sido enunciada no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança.

O segundo grupo de manifestações públicas é constituído pelas intervenções de cientistas na audiência pública sobre transgênicos, ocorrida no Senado em 03 e 04 de dezembro de 2003. Trata-se de um documento fundamental para a análise dos dados, por ser um conjunto de pronunciamentos de especialistas junto aos legisladores, com o objetivo de orientá-los em suas decisões a respeito da aprovação e regulamentação de um marco regulatório sobre os transgênicos.

As entrevistas semi-estruturadas constituem a terceira fonte da base de dados. Com exceção da Monsanto, foram realizadas entrevistas com integrantes das organizações cujas manifestações públicas foram analisadas. O procedimento permitiu ampliar a análise e a quantidade de dados à disposição para tratamento. As entrevistas estão assim distribuídas:

- Farsul: entrevista com o responsável pelo setor de grãos, na sede da organização em Porto Alegre;
- Ministério do Meio Ambiente (MMA): entrevista com o responsável pelo setor de biodiversidade e recursos renováveis, ligado ao Ibama, na sede do órgão em Brasília;

- Greenpeace: entrevista com a responsável pela campanha de engenharia genética do Greenpeace, na sede em São Paulo;
- Idec: entrevista com o coordenador executivo do Instituto no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, em Curitiba;
- Anbio: entrevista com sua presidente, na sede da organização no Rio de Janeiro;
- Entrevista com um cientista da Embrapa que desenvolve pesquisas com transgênicos. A entrevista ocorreu na sede da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília.

As entrevistas foram realizadas no período de Abril e Maio de 2006.

O trabalho está estruturado em seis capítulos. No primeiro, é analisado o problema dos riscos, levando em conta as contribuições de autores que trataram do tema, em especial Beck e Giddens. A opção está relacionada ao fato de que, na controvérsia sobre os transgênicos, a questão dos riscos esteve no centro da polêmica que mobilizou diferentes atores. O debate tratava de riscos diretamente associados não a eventos naturais sobre os quais o homem não teve influência, mas como resultados da ação humana, utilizando-se da ciência e da técnica, no caso a biotecnologia. Isso nos levou a privilegiar esses dois teóricos na análise.

Considerando que a análise do risco elaborada pelos autores destacados situa-se no contexto intelectual do debate sobre a modernidade, o capítulo inicia com uma breve discussão do modo como a ciência é concebida pelo iluminismo. A concepção iluminista de ciência fundamenta a relação moderna entre sociedade e natureza, baseada numa relação de poder expressa na tentativa de domínio do homem sobre o ambiente natural.

Essa fundamentação passa a ser problematizada pela teoria sociológica do risco elaborada por Beck e Giddens, o que torna necessário, portanto, explicitar com quem eles dialogam. O capítulo parte, teoricamente, desse diálogo para fundamentar a análise do processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, no contexto da controvérsia sobre os riscos dos OGMs.

No segundo, o debate sobre os transgênicos é abordado enquanto uma controvérsia. Discute-se, primeiramente, o que é uma controvérsia. Considerando que os transgênicos possuem a singularidade de serem resultado de aprofundamento do entendimento e de aplicação de conhecimento científico, torna-se obrigatório discutir em que consiste a tecnociência. Após definir em que consiste uma controvérsia e a tecnociência, a seguir é demonstrado como o debate sobre OGMs vem a se constituir numa controvérsia

tecnocientífica. O objetivo é poder distinguir o debate sobre os riscos dos transgênicos de um debate sobre resultados do trabalho dos cientistas que não visam à aplicação.

O terceiro tem por objetivo analisar os fundamentos da argumentação científica e da não-científica. É um passo importante na tese, por fornecer elementos teóricos para pensar a fundamentação dos argumentos de cientistas e não-cientista durante a controvérsia em tela. O capítulo foi dividido em duas partes. Na primeira, define-se o que é discurso, *grosso modo*. Na segunda, aborda-se o discurso científico propriamente dito, definido como “discurso científico padrão”. No final do capítulo, é elaborada uma representação esquemática que permite visualizar o posicionamento discursivo das manifestações dos atores analisados.

O quarto capítulo identifica quem são os atores e como procederam durante as tratativas para aprovar o marco regulatório de OGMs no Brasil. O objetivo é situar as iniciativas dos atores durante o processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, no contexto da controvérsia sobre os riscos dos OGMs. É um capítulo descritivo, em que são identificadas as iniciativas dos protagonistas do debate durante o período em que houve a tramitação da lei no Congresso Nacional.

O objetivo do quinto capítulo é analisar, a partir da base de dados, em quais dimensões e conteúdos referentes aos riscos dos transgênicos, as manifestações de cientistas e não-cientistas foram diferentes e em que pontos se encontraram – se isto chegou a acontecer. A análise situa as manifestações no processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, permeada pela controvérsia sobre os riscos dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente. O pressuposto da análise é a observação de que cientistas e não-cientistas não fundamentam nas mesmas bases seus enunciados, em vista das especificidades da argumentação científica (PINTO, 1989). Busca-se observar como isso se realiza, quando os peritos tratam de objetos tecnocientíficos derivados da combinação de aprofundamento e aplicação de conhecimento. Investigar-se-á, portanto, em quais bases cientistas e não-cientistas fundamentaram seus posicionamentos a respeito da liberação comercial de OGMs pela lei 11.105/05.

Considerando a análise do capítulo anterior, na qual é demonstrado que cientistas e não-cientistas, contrários ou favoráveis ao adiamento da liberação comercial de transgênicos pela lei 11.105/05, fundamentaram seus argumentos nas mesmas bases, trata-se agora de perquirir como esse fato condicionou o processo decisório em questão. O sexto capítulo está dividido em três seções. Analisa-se, inicialmente, a fundamentação da argumentação de diferentes atores nas mesmas bases, a partir do conceito de “arenas transepistêmicas”. A

seguir o debate é situado no contexto das controvérsias que emergem a partir das especificidades da sociedade do risco. Por fim, o capítulo discute o processo de tomada de decisão em circunstâncias em que posicionamentos divergentes estão igualmente fundamentados na ciência e na técnica.

## 1 A MODERNIDADE EM TRANSFORMAÇÃO

No período de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, conhecida como “lei de biossegurança”, se desenvolveu no Brasil uma controvérsia a respeito dos riscos<sup>2</sup> dos OGMs.<sup>3</sup> O debate mobilizou cientistas e não-cientistas com diferentes posicionamentos a respeito do adiamento ou não da liberação comercial de transgênicos, em vista dos possíveis danos à saúde humana e ao meio ambiente causados pela sua introdução na cadeia alimentar e na natureza.

O capítulo analisa o problema dos riscos, a partir das contribuições de vários autores que trataram desse tema, notadamente Beck e Giddens. Essa opção deve-se ao fato de que, na controvérsia sobre os transgênicos, o tratamento da questão dos riscos esteve no âmago da polêmica que mobilizou os diferentes atores. O fato de que o debate tratava de riscos diretamente associados não a eventos naturais sobre os quais o homem não teve influência, mas a resultados da intervenção humana por intermédio da ciência e da técnica, no caso a biotecnologia, nos levou a privilegiar esses dois teóricos na análise.

A fim de situarmos a análise do risco elaborada por Beck e Giddens no contexto intelectual do debate sobre a modernidade, iniciamos o capítulo com uma breve discussão do modo como a ciência é concebida pelo iluminismo. Privilegiamos essa concepção, pois é a partir dela que se estabelece a relação moderna entre sociedade e natureza, baseada numa relação de poder expressa na tentativa de domínio do homem sobre o ambiente natural.

O debate sobre o risco elaborado pela teoria social dos referidos autores será, em parte, uma tentativa de apreender a complexidade dessa relação e explicitá-la sociologicamente. Particularmente, nos valem dela no capítulo para fundamentar nossa

---

<sup>2</sup> Considerando a centralidade do problema do risco em nosso trabalho, deve-se definir, de início, em que consiste. Nesse momento optamos por uma definição abrangente, a ser especificada durante a exposição e demonstração da tese. Risco é o perigo de dano a algo considerado valioso. A definição foi sugerida pelo Prof. Alberto Oscar Cupani, integrante da banca de arguição da tese.

<sup>3</sup> Segundo Nodari e Guerra (2001), “do ponto de vista legal, no Brasil, OGM é o organismo cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética.” (p. 83). Seguindo o mesmo procedimento utilizado pelos autores no artigo, OGM será tomado como sinônimo de transgênico. Sendo assim, adotamos, igualmente, a definição de plantas transgênicas utilizada pelos autores. De acordo com eles, plantas transgênicas são aquelas que “têm inserido em seu genoma, uma ou mais seqüências de DNA manipulado em laboratório por técnicas de DNA recombinante ou engenharia genética. Alternativamente, plantas transgênicas poderiam ser definidas como organismos que tiveram seu material genético alterado por métodos que não aqueles naturais, considerando-se como métodos naturais em plantas o acasalamento sexual e a recombinação genética.” (p.84). O DNA é a estrutura responsável pela transmissão das características hereditárias de um organismo. É composta por quatro nucleotídeos, diferenciados pela estrutura da base azotada constituinte. Essas quatro bases, chamadas Adenina, Guanina, Citosina e Timina, são identificadas pelas letras A, G, C e T, respectivamente. São consideradas as letras do alfabeto genético. A Adenina (A), no DNA, tende a formar espontaneamente uma associação não-covalente com a Timina (T), ao passo que a Guanina (G) se associa com a Citosina (C). (MONOD, 2006, p. 171-182).

análise do processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, no contexto da controvérsia sobre os riscos dos OGMs.

## 1.2 CONCEPÇÃO ILUMINISTA DE CIÊNCIA

Podemos afirmar, *grosso modo*, que o iluminismo<sup>4</sup> foi um movimento intelectual de grande envergadura iniciado em vários países da Europa nos séculos XVII e XVIII que expressou e impulsionou transformações no campo social, econômico, político, filosófico, científico, técnico, estético, religioso, dentre outros. (KOSELLECK, 1999). A imanência substituiu a transcendência na explicação da natureza. Os eventos do mundo natural deixaram de ser explicados recorrendo-se a entidades metafísicas, às suas causas primeiras, mas passaram a ser compreendidos a partir dos próprios eventos, através da observação de suas características externas. A quantificação tornou-se, em decorrência, tanto a ferramenta que possibilitava a aplicação do método científico, bem como sinônimo de conhecimento preciso. Segundo os iluministas, todas as outras formas de conhecimento deveriam ser consideradas superstição e, portanto, abandonadas.

A modificação foi possível graças à crença de que a razão humana poderia substituir as entidades sobrenaturais na mediação entre o homem e o mundo natural. O iluminismo professava a fé na razão e a tornava a medida de todas as coisas, norma suprema e absoluta. Havia a crença no poder ilimitado do saber racional e na sua capacidade de gerar conhecimento seguro em todas as áreas em que fosse aplicado, tanto no campo cognitivo como no volitivo, na arte e no direito, na ética e na religião. (KOSELLECK, 1999). Na verdade, a crença nessa capacidade do pensamento racional andava de mãos dadas com a idéia de imanência.

A afirmação da imanência, típica do racionalismo moderno, privilegiando a dialética homem-natureza, colocou em evidência o *paradigma naturalista*, fazendo da idéia de uma natureza auto-regulada, detentora de sua própria legalidade, a premissa necessária de todo conhecimento científico. Este *racionalismo naturalista* constituiria, no século XVIII, um dos pressupostos básicos do Iluminismo. (...) A *visão tradicional*, de natureza finalista ou teleológica por definição, era típica de um universo mental marcado pela *Revelação*. Pouco a pouco essa visão perdeu terreno diante do avanço da *visão imanentista*,

---

<sup>4</sup> Ao tentar precisar o conceito de iluminismo, termo de difícil tradução e português, comumente traduzido como “esclarecimento”, Kant foi capaz de captar o espírito da época, no qual estavam associados razão e emancipação. Segundo ele, “esclarecimento” [“Aufklärung”] *é a saída do homem de sua menoridade, da qual ele próprio é culpado. A menoridade é a incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem a direção de outro indivíduo. O homem é o próprio culpado dessa menoridade se a causa dela não se encontra na falta de entendimento, mas na falta de decisão e coragem de servir-se de si mesmo sem a direção de outrem. Sapere Aude! Tem coragem de fazer uso de teu próprio entendimento, tal é o lema do esclarecimento* [“Aufklärung”].” (KANT, 1986, p. 100).

naturalista e antropocêntrica. Ao longo desse embate produziu-se uma nova concepção do mundo e do homem, pautadas pelos pressupostos da imanência, da racionalidade e da relação homem-natureza como realidade essencial (FALCON, 1991, p. 32-33).<sup>5</sup> (Grifo do original)

Ao assumir um posicionamento antitradicional, o iluminismo criticou todos os argumentos de autoridade e proclamou a soberania da razão. Os alvos principais da crítica eram a Igreja e a Monarquia, sustentáculos da ordem tradicional. O resultado foi romper com a idéia cristalizada de imunidade que as protegia do questionamento aberto e da necessidade de justificação racional da sua legitimidade.

Certos da superioridade de seu tempo em relação a um passado que eles acreditavam dominado pela superstição, os iluministas olhavam o futuro com otimismo, pois, segundo eles, estavam apoiados na razão e na ciência. Na medicina ou na economia, na pedagogia ou no direito, avanços eram esperados a partir do emprego do pensamento racional em substituição às crenças religiosas. Em decorrência, carestia, fome ou doenças eram males que seriam eliminados num horizonte de tempo não muito distante.

O otimismo racionalista derivava da convergência de duas vertentes complementares de pensamento, a *autoconsciência iluminista* e o *modelo físico-matemático*. (FALCON, 1991). A primeira conduzia à contraposição entre os próprios avanços e o “obscurantismo” das épocas anteriores, traduzindo uma visão histórica que reforçava a convicção de superioridade intelectual. A segunda vertente constituiria a evidência de que existira uma identidade essencial entre o sujeito e o objeto do conhecimento, através da demonstração científica da racionalidade do universo. O resultado foi a concepção de que era possível ao homem controlar a natureza e governar a sociedade que ele próprio criou, bastando desvendar as leis racionais que regem seu funcionamento.

Em consequência, a organização social seria a melhor possível, desde que estivesse fundamentada em princípios racionais. Isso significa que a idéia de progresso pressupõe a imanência, pois o homem passa a ser concebido como capaz de aumentar seu bem-estar a partir de suas próprias ações, não necessitando se apoiar em entidades metafísicas, bastando-lhe recorrer à razão e ao conhecimento científico, recursos inerentes a ele e pertencentes a seu próprio mundo. Em termos de filosofia da história representa a negação de que o movimento histórico é cíclico e a aceitação de que ele é ascendente, linear e contínuo.

---

<sup>5</sup> Ver também Cassirer (1994).

As realizações da física e da matemática newtoniana serviram de inspiração para todas as intervenções do homem na natureza e mesmo na sociedade. Acreditava-se que, finalmente, se havia descoberto o caminho seguro para que o homem pudesse superar o atraso e a superstição em que estaria mergulhado na Idade Média, bastando para isso substituir a explicação mágico-religiosa do mundo pela racional-científica.

O otimismo iluminista encontrou uma formulação mais acabada na tese condorcetiana do aperfeiçoamento contínuo da humanidade. Segundo Condorcet (1993, p. 148), “enfim, viu-se desenvolver aqui uma doutrina nova, que deveria desferir o último golpe no edifício já vacilante dos prejuízos: trata-se da doutrina da perfectibilidade indefinida da espécie humana (...) o apoio desta doutrina tornou-se necessário para o triunfo da razão.” No iluminismo, aplicação da ciência e progresso são sinônimos. Condorcet analisa a história como um processo de aperfeiçoamento contínuo, na mesma medida em que a razão e a ciência são utilizadas, a ponto de afirmar que os povos que não as aplicaram foram condenados ao atraso, à superstição e à ignorância.

Nessa concepção associa-se ao pensamento racional e científico a tarefa de reformar a ordem social, estabelecendo uma hierarquia entre as formas de saber. Não são apenas formas de conhecimento dentre outras. Elas são superiores às demais e as únicas que podem conduzir uma organização social ao progresso, o que resulta no desprezo a outros tipos de conhecimento quando está em jogo a melhoria do bem-estar humano. O iluminismo opera a fusão entre razão e conhecimento do mundo e torna o amálgama resultante um projeto normativo de sociedade, hierarquicamente superior às suas alternativas.

O otimismo condorcetiano quanto aos poderes da razão fundamentou-se nos sucessos da concepção newtoniana de ciência, considerada até o final do século XIX como a única possibilidade de se chegar ao conhecimento seguro do mundo. Newton (1996) resume dessa forma sua concepção de ciência:

esses princípios eu os considero, não qualidades ocultas, supostas resultarem das formas específicas das coisas, mas leis gerais da Natureza, pelas quais as próprias coisas são formadas; sua verdade, aparecendo-nos através dos fenômenos, apesar de que suas causas não estejam ainda descobertas. Pois estas são qualidades manifestas, e somente suas causas estão ocultas. E os aristotélicos davam o nome de qualidades ocultas, não às qualidades manifestas, mas somente a tais qualidades como as que supunham estar escondidas nos corpos e serem as causas desconhecidas dos efeitos manifestos. Tais como seriam as causas da gravidade, das atrações elétricas e magnéticas, e das fermentações, se supuséssemos que estas forças ou ações se originassem de qualidades desconhecidas para nós, e incapazes de serem descobertas e tornadas manifestas. Tais qualidades ocultas para o desenvolvimento da filosofia natural, e, portanto, nos últimos anos foram

rejeitadas. Dizer-nos que todas as espécies de coisas estão dotadas de uma qualidade específica oculta pela qual ela age e produz efeitos manifestos, não é dizer nada; mas derivar dois ou três princípios gerais de movimento a partir dos fenômenos, e depois disso nos dizer como as propriedades e ações de todas as coisas corpóreas se seguem desses princípios manifestos, seria um grande passo em filosofia, apesar de que as causas desses princípios não foram ainda descobertas. E, portanto, não tenho escrúpulos em propor os princípios de movimento acima mencionados, sendo eles de uma extensão muito geral, e deixar suas causas serem descobertas. (NEWTON, 1996, p. 296).

A capacidade da ciência newtoniana de prever os eventos causou impacto na sociedade de seu tempo e repercutiu nas percepções a respeito da relação do homem com o mundo. A natureza e a sociedade estariam à disposição do homem para serem controladas, à mercê dos desígnios da razão humana, sem a necessidade da intervenção de divindades. Havia agora um método que poderia tornar realidade o objetivo de controlar os fenômenos naturais e sociais a fim de dirigir o seu curso.

É de fundamental importância para o entendimento do método de Newton, compreender o problema da natureza na filosofia iluminista. A natureza e o intelecto tornam-se emancipados, orientados pelo princípio de imanência. Devemos abster-nos de projetar na natureza nossos devaneios subjetivos. Ao contrário, devemos acompanhar seu próprio curso e fixá-lo pela observação, experimentação, medida e cálculo. Mas isso não pode ocorrer sem o recurso às funções universais de comparação e contagem, associação e distinção, que constituem a essência do intelecto.

Ao mesmo tempo em que a natureza passa a ser entendida como realidade imanente, ela se torna o suporte para que a idéia de conhecimento seguro e inabalável seja possível. Esse passo introduz uma nova forma de crença que dissimula um pressuposto metafísico indemonstrado e indemonstrável: só há conhecimento seguro se houver um apoio inabalável. Spinoza, ao identificar Deus com a Natureza, demonstrou como isso ocorre:

quer falemos das leis da natureza ou das leis de Deus, trata-se apenas de uma mudança de linguagem: as leis universais da natureza segundo as quais tudo acontece e pelas quais tudo é determinado, nada mais são do que os decretos eternos de Deus, o que implica sempre uma verdade e uma necessidade eternas.” (apud CASSIRER, 1994, p. 90).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Essa solução, entretanto, ainda mantém na ciência empírica um sustentáculo metafísico para as afirmações. Trata-se de um problema enfrentado por David Hume, que substitui o fundamento metafísico pela crença psicológica nos enunciados. Spinoza detalha essa questão em sua obra “Tratado teológico-político”, especialmente no capítulo VI quando trata do tema dos milagres.

Na concepção de ciência de Newton, o axioma da uniformidade da natureza é o apoio para as afirmações certas e seguras. Segundo Cassirer (1994, p. 94), “sem esse axioma, sem a hipótese de que as leis que descobrimos hoje na natureza vão manter-se e perdurar mais tarde, toda a conclusão inferida do passado para o futuro cairia manifestamente no vazio.” Essa noção fundamental está na origem da idéia de simetria temporal, basilar para a formulação do determinismo científico, que será analisado mais adiante no capítulo.

## 1.2 A REFLEXIVIDADE NA MODERNIDADE

A associação entre reflexividade e modernidade na acepção que lhe foi atribuída pela denominada “teoria da modernização reflexiva” é uma tentativa de repensar os fundamentos da modernidade, enfatizando como as expectativas que ela gerou a partir do Iluminismo podem ser revertidas e se tornarem o seu inverso, não por causa do fracasso do projeto moderno, mas, ao contrário, devido ao seu sucesso.

Giddens e Beck são os teóricos sociais que mais contribuíram para o desenvolvimento dessa teoria, pois estabeleceram os parâmetros fundamentais que embasam a discussão a respeito, apesar da contribuição de outros pensadores como Scott Lash (1997; 2003), com um raio de influência menor.

Giddens (2003) formula dois conceitos diferentes de reflexividade, embora conectados. O primeiro é definido como uma capacidade inalienável de todo ser humano, definidora de sua condição “ontológica”. De acordo com ele,

os agentes ou atores humanos (...) têm, como aspecto inerente do que fazem, a capacidade para entender o que fazem enquanto o fazem. As capacidades reflexivas do ator humano estão caracteristicamente envolvidas, de um modo contínuo, no fluxo da conduta cotidiana, nos contextos da atividade social (GIDDENS, 2003, p. XXV).

Nesse caso, a reflexividade opera no nível discursivo, ou seja, possibilitando ao agente expressar, verbalmente ou não, as intenções subjacentes à sua ação, caso seja solicitado. Isso permite que o ator desenvolva constante “monitoração reflexiva da ação” e dos seus contextos,<sup>7</sup> mantendo-o em permanente contato com as bases de suas ações. Além do

---

<sup>7</sup> “O monitoramento reflexivo da atividade é uma característica crônica da ação cotidiana e envolve a conduta não apenas do indivíduo, mas também de outros. Quer dizer, os atores não só controlam e regulam continuamente o fluxo de suas atividades e esperam que outros façam o mesmo por sua própria conta, mas também monitoram rotineiramente aspectos, sociais e físicos, dos contextos em que se movem.” (Ibid, p. 6).

mais, ela “é fundamental para o controle do corpo que os atores ordinariamente sustentam até o fim de suas vidas no dia-a-dia.” (GIDDENS, 2003, p. 11). Esse conceito fica restrito à explicação das ações humanas em seu nível fundamental de análise. Embora os processos microsociais tenham implicações no plano macro de investigação, obviamente, não será a partir desse conceito, prioritariamente, que analisaremos a modernidade, apesar de sua importância para o desenrolar da vida em qualquer tipo de sociedade, moderna ou não. Nossa análise estará baseada em processos tipicamente modernos.

Na segunda conceituação, a reflexividade é um processo pelo qual o conhecimento reflexivamente aplicado reúne-se ao seu objeto, alterando-o. (GIDDENS, 1991). Esse conceito traz à tona outras problemáticas, pois deixamos o plano das ações microsociais para ingressarmos na análise de processos macrossociais, o que não significa que um tipo de problema seja mais importante do que outro, mais complexo, ou coisas do gênero. Trata-se de uma diferença de enfoque e de priorização temática.

A tradição permite reconectar passado, presente e futuro em vista de sua continuidade, estruturados através de práticas sociais recorrentes. Sendo assim, se pusermos as três dimensões temporais na balança, ela penderá sempre para o lado do passado, o que não significa que a tradição não seja sempre renovada. Nesses casos a reflexividade em sociedades pré-modernas se limita a reinterpretar e esclarecer a tradição. (GIDDENS, 1991, p. 44). A reflexividade se distinguirá da tradição na modernidade, pois

é introduzida na própria base da reprodução do sistema, de forma que o pensamento e a ação estão constantemente refratados entre si. (...) as práticas sociais são constantemente examinadas e reformadas à luz de informação renovada sobre estas próprias práticas, alterando assim constitutivamente seu caráter (GIDDENS, 1991, p. 45).

Como se pode observar, embora a tradição possa se renovar, ela permanece ligada a um forte sentido de continuidade, diferentemente do que ocorre na modernidade.

O que nos interessa aqui, muito mais do que as diferenças entre tradição e modernidade, é a idéia de que, na modernidade, devido ao processo de reflexividade, tudo está sujeito a uma perpétua revisão, nada é estático. Uma primeira questão que surge quanto a isso diz respeito à associação entre conhecimento e certeza, o que nos conecta diretamente à formulação dessa problemática pelo iluminismo. Estamos num mundo onde o conhecimento é ubíquo e prolifera abundantemente, porém o sentimento de insegurança é crescente. Ninguém está seguro de que qualquer dado desse conhecimento não será revisado. O sinal da relação se

inverteu na atual fase da modernidade, no sentido de que, quanto mais conhecimento é gerado e colocado à disposição, menor é a percepção de que a segurança quanto ao controle do mundo e das vidas de cada indivíduo tenha aumentado.

Segundo Giddens (1997, p.219), “atualmente, a característica de nossas vidas é o que se poderia chamar de ‘incerteza fabricada’.” Diferença fundamental entre essa sociedade e aquela forjada pelas necessidades da produção industrial, alicerçada, por sua vez, na crença moderna de que a razão e a ciência podem gerar controle, é o fato de que a aplicação desses dois elementos, razão e ciência, causarão no processo de modernização mais incerteza e descontrole, o que demonstra a natureza paradoxal e ambígua da atual fase de realização da modernidade. A proliferação de paradoxos e ambigüidades é um dos fatores principais pelo qual os indivíduos se sentem desorientados, quando deveriam ter o senso de orientação solidamente constituído, de acordo com os parâmetros iluministas.<sup>8</sup>

É necessário esclarecer um ponto importante. Não se trata de afirmar que a idéia de controle e previsibilidade não se aplica mais ao mundo, notadamente ao mundo natural; muito pelo contrário. O que se está afirmando é a necessidade de compreender a complexidade inerente a essas tentativas, a fim de evitar uma abordagem ingênua dessa problemática, fundamentada num otimismo irreal de matriz iluminista. Trata-se de um otimismo ancorado em uma concepção determinista de ciência, criticada por vários autores, como Popper (1992), Prigogine e Stengers (1984) e Prigogine (1996).

Quando Giddens (1991) formula o segundo conceito de reflexividade, comete, a nosso ver, um equívoco, pois o circunscreve ao conhecimento produzido nas ciências sociais. Se não, vejamos. Ele afirma que o conhecimento gerado pelas ciências da sociedade, de modo especial a sociologia, é o pivô na reflexividade da modernidade, mais do que as ciências naturais, “na medida em que a revisão crônica das práticas sociais à luz do conhecimento sobre estas práticas é parte do próprio tecido das instituições modernas”, o que a torna “o mais generalizado tipo de reflexão sobre a vida social moderna.” (p. 47-48).

Segundo ele, conceitos como “capital”, “investimento”, “mercados”, “indústria” não permaneceram separados das atividades e eventos aos quais se relacionavam, tornando-se parte integrante do que conhecemos como sendo a “vida econômica moderna”. Outro

---

<sup>8</sup> Essa percepção generalizada de incerteza ficará melhor explicada mais adiante, quando discutiremos a problemática do risco valendo-nos de alguns exemplos. Por ora cabe enfatizar, a partir da “teoria da modernização reflexiva”, as diferenças entre uma abordagem da sociedade originada em uma fase mais confiante da modernidade, ancorada na concepção de ciência herdada do iluminismo, e uma fase bem menos segura em relação às conseqüências da aplicação do conhecimento científico.

exemplo diz respeito a um indivíduo que pretende se casar. Se ele tomar conhecimento das altas taxas de divórcio, um conhecimento que é produzido pela sociologia, entre outras disciplinas, como a estatística, bem como sua relação com a mudança nas instituições familiares, na posição social relativa e no poder do homem e da mulher, nos costumes sexuais, seu posicionamento a respeito de se casar pode se alterar. Trata-se, portanto, da aplicação reflexiva do conhecimento ao objeto, acabando por produzir a sua alteração.

De acordo com Giddens (1991), isso não ocorre, ou é discutível que ocorra, quando se está lidando com o mundo físico, “não há paralelo a este processo nas ciências naturais; não é nada semelhante ao que ocorre quando, no campo da microfísica, a intervenção de um observador muda o que está sendo estudado.” (p. 51). De início, pode-se observar que há uma associação das ciências naturais a apenas um ramo, a microfísica, o que é indevido e prejudica toda a compreensão do problema, pela simples razão de que isso não ocorre em outros campos do conhecimento, como a biologia, por exemplo. Sem dúvida, a atração gravitacional entre os corpos celestes não foi alterada pela observação de Galileu ou Newton. Essa é uma situação; outra é generalizar esse argumento para todos os campos das ciências naturais. Se tomarmos o exemplo da transgenia, podemos observar que não se está apenas observando a natureza, mas se está, através do conhecimento utilizado, gerando alterações na forma como plantas ou animais vêm se reproduzindo há milhões de anos. Trata-se, nesse caso, de uma recriação da natureza.

Pode-se argumentar que Giddens esteja se referindo à forma como os atores sociais ou instituições procedem após entrarem em contato com novo conhecimento. A diferença residiria no fato de que agentes ou instituições agem de forma reflexiva, diferentemente do que ocorre com as plantas ou animais. Quanto a isso não há discordância, evidentemente. Pois bem, isso não é esclarecido pelo autor, que sempre insiste na idéia da alteração do objeto pela aplicação reflexiva de conhecimento, o que nos leva a concluir que a idéia na forma como é apresentada gera muitas ambigüidades, ressaltando a complexidade do tema da reflexividade na modernidade.

Embora tenhamos identificado Giddens (1997) como um dos teóricos fundamentais da “teoria da modernização reflexiva”, não significa que haja uma total sintonia com outros atores que igualmente tratam do tema. Uma de suas críticas a eles está relacionada

ao próprio conceito de “modernização reflexiva”. Sua preferência é pela denominação “reflexividade institucional”,<sup>9</sup> pois a outra terminologia, segundo ele,

tende a implicar uma espécie de ‘conclusão’ da modernidade, o vir à tona de aspectos da vida social e da natureza que estavam anteriormente adormecidos. Há aqui, digamos assim, a suposição de uma ‘direção’ clara do desenvolvimento (GIDDENS, 1997, p. 220).

Na verdade, o que Giddens está fazendo é utilizar um conceito de reflexividade que evite qualquer possível resquício de evolucionismo na análise dos problemas contemporâneos, por menor e mais discutível que seja. Outra diferença entre Giddens e Beck situa-se na restrição que Giddens faz da reflexividade àquele conhecimento produzido pelas ciências sociais, ao passo que Beck amplia o escopo do conceito de reflexividade para o conhecimento produzido pelas ciências naturais também, daí sua maior abrangência analítica. Isso é importante, pois ressalta a necessidade de rever o conceito de Giddens, uma vez que fica clara a capacidade das ciências biológicas, como a engenharia genética e a biotecnologia, de reinventar os processos naturais de reprodução dos seres vivos. Não seria isso uma alteração do objeto devido à aplicação de conhecimento? Não se trata mais de apenas descrever como funciona a natureza, mas alterar o seu modo de funcionamento resultante de milhões de anos de evolução. Vejamos agora a abordagem de Beck da teoria da “modernização reflexiva”.

Segundo Beck (1997, p.12), “‘modernização reflexiva’ significa a possibilidade de uma (auto) destruição criativa para toda uma era: aquela da sociedade industrial. O ‘sujeito’ dessa destruição criativa não é a revolução, não é a crise, mas a vitória da modernização ocidental.” Conforme o autor (BECK, 1997, p. 12), trata-se de um “novo estágio, em que o progresso pode se transformar em autodestruição, em que um novo tipo de modernização destrói outro e o modifica.” Aqui se está diante da radicalização da modernidade que conduz a sua própria crise, ressaltando a natureza paradoxal e ambígua da atual etapa de sua realização. Nesse sentido é uma crítica à concepção iluminista de progresso, bem como às críticas tradicionais da sociedade moderna, como são as análises clássicas de Marx a respeito do fim da sociedade capitalista. Segundo os teóricos de tradição marxista, seria o fracasso desse projeto, expresso na idéia de crise do capitalismo, que poria abaixo todo o sistema, quando

---

<sup>9</sup> Reflexividade institucional é o “uso regularizado de conhecimento sobre as circunstâncias da vida social como elemento constitutivo de sua organização e transformação.” (GIDDENS, 2002, p. 26).

aquilo à que assistimos é exatamente o contrário: a atual crise da sociedade industrial pode ter suas bases solapadas devido ao seu sucesso e não ao seu fracasso.

Se não é a crise, igualmente não é a luta o fator responsável pela transição para a nova etapa da modernidade. Não é uma revolução que conduzirá a essa nova fase de realização do projeto moderno, pois não se trata de um processo conduzido de forma autoconsciente por uma determinada liderança carismática, partido ou qualquer organização. É um movimento para o novo que ocorre à margem dessas instituições forjadas no contexto da sociedade industrial. Ocorre

sub-repticiamente e sem planejamento no início de uma modernização normal, autônoma, e com uma ordem política e econômica inalterada e intacta — implica a *radicalização* da modernidade, que vai invadir as premissas e os contornos da sociedade industrial e abrir caminhos para a outra modernidade (BECK, 1997, p. 13).

A transição ocorre de forma não intencional, impondo-se aos atuais fóruns de decisão política e às linhas de conflito ideológico e partidário.

O argumento de Beck aponta as razões pelas quais a mudança se efetiva de forma subreptícia e imperceptível. A lógica da mudança subjacente à transição da sociedade industrial para a “modernização reflexiva” pode ser expressa na noção de “mais do mesmo”. O processo é interno, não é causado por um agente estranho àquilo que sempre vem sendo feito do mesmo jeito ou aperfeiçoado com vistas aos mesmos objetivos, subvertendo assim a idéia de que é necessário um corpo estranho de categorias e métodos para que a mudança radical ocorra. A nova sociedade resultará de uma interação entre o insignificante, o familiar e o desejo de mudança. Segundo Beck (1997, p.14), “*o desejado + o familiar = nova sociedade.*” O processo é não refletido e quase autônomo, de acordo com ele, sendo resultado da rotinização da própria sociedade industrial.

Vejamos o caso da ciência. Nos parâmetros do Iluminismo uma vez que a “boa ciência” for praticada, ou seja, desde que o pesquisador siga à risca o método científico, o resultado é o bem-estar social, a previsibilidade e o controle dos efeitos das inovações resultantes da aplicação de conhecimento científico. Isso fica expresso na idéia, mencionada anteriormente, de que, quanto mais conhecimento a sociedade dispuser, mais controle e segurança podem ser gerados. Ora, na modernidade reflexiva não é bem assim. Independentemente de se aplicar a “boa” ciência, o aumento do conhecimento produz mais incertezas. Em paralelo à produção de inovações, proliferam as controvérsias a respeito das conseqüências sobre a saúde humana e o meio ambiente resultantes da aplicação de

conhecimento científico. Não é mais uma questão de “boa” ou “má” ciência, os efeitos colaterais deixam de ser controláveis a partir de dentro do sistema, tornando discutível na modernidade reflexiva a concepção iluminista da relação entre prática científica e segurança.

Esse pilar da modernidade iluminista, com todo seu aparato institucional, teórico e metodológico, vê-se confrontado consigo mesmo, numa relação que causa perplexidade diante do paradoxo, pois simplesmente inverte por completo todas as expectativas solidamente fundamentadas desde há muito tempo. O estado de perplexidade é absolutamente compreensível, pois foram séculos de sucesso e não é de uma hora para outra que as crenças se modificam, ainda mais quando baseadas em algo que pode ser mostrado, em algo palpável e que pode ser sentido por todos nós nos menores detalhes da vida cotidiana. É muito provável que nesse exato momento o leitor esteja diante de uma criação resultante da aplicação de conhecimento científico, e que o leva a meditar a respeito dos enormes benefícios gerados pela ciência em nossa sociedade. A perplexidade se generaliza ao se afirmar que a ciência está na base do aumento da insegurança em relação ao futuro.

Nesse momento chegamos a um ponto em que se faz necessário um esclarecimento. A análise presente na abordagem de Beck a respeito da ciência na atual fase de realização da modernidade não significa que a ciência deixa de ser importante. Não se trata disso. A análise aponta para a necessidade de abordar a relação entre ciência, inovação, controle, certeza e segurança de forma muito mais complexa do que tem sido feito até agora com base nas premissas Iluministas sobre razão e conhecimento científico. No fundo está presente a idéia de que os simplismos devem ser deixados de lado em prol de abordagens complexas que reconheçam e procurem lidar com o caráter ambivalente da ciência. Se, por um lado, ela está na base da geração de incertezas, por outro, é instrumento indispensável para o seu enfrentamento. A ciência somente será forte nesse contexto se reconhecer sua debilidade inerente, pois é da fraqueza que virá sua força. Essa é a idéia.

A dificuldade inerente do conhecimento científico na “modernidade reflexiva” para gerar certeza, nos remete a um contexto de “retorno da incerteza”. Uma das maiores vitórias e fonte de prestígio social da ciência na era moderna e sob a égide do iluminismo foi a sua capacidade de diminuir a sensação de incerteza do homem diante das imprevisíveis variações em sua vida diária, causada pelas bruscas alterações no comportamento dos fenômenos naturais. O homem passou a ter o seu cotidiano muito mais em suas mãos do que anteriormente, graças a um conjunto infindável de criações dos cientistas aplicadas na produção industrial, notadamente a partir da segunda metade do século XIX, quando ciência e

indústria foram combinadas. A vida do homem tornou-se mais previsível, seu destino mais controlável. Ocorre que isso foi alterado. A aplicação intensiva de conhecimento na natureza através da sua utilização para fins industriais gerou uma incerteza quanto à sobrevivência futura da humanidade, como atesta a crise ecológica, na forma do “efeito estufa”, por exemplo. Ela não é apenas um problema ecológico, mas uma crise do sistema industrial de produção. É uma crise que atinge em cheio os fundamentos da civilização industrial, ou seja, inovação permanente baseada na tecnologia e na ciência, produção ilimitada de bens, exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis, estímulo ao aumento do consumo que demanda aumento da produção, criando uma espiral sem fim. Na modernidade reflexiva a sociedade passa a se ocupar mais com a administração da incerteza do que com a geração de certezas.

Beck utiliza duas imagens para expressar a idéia de reflexividade. Uma delas é a do “espelho” que reflete sobre o próprio indivíduo o resultado das ações que ele praticou, acentuando o sentimento de responsabilidade por suas ações na sociedade. Outra é a o “efeito bumerangue”: o indivíduo recebe de volta aquilo que ele mesmo liberou. As duas imagens remetem para as idéias fundamentais subjacentes ao conceito de modernização reflexiva, de Beck, que não é a noção de reflexão ou de pensamento reflexivo, mas de autoconfrontação e autodissolução. Ambas estão diretamente conectadas e uma leva à outra. O desenvolvimento da modernidade até sua radicalização fez com que os seus criadores e gestores se confrontassem com os resultados de suas próprias criações. O confronto gera a percepção difusa da dificuldade crescente de administrar as inovações com o objetivo de prever seus efeitos e controlá-los, ao ponto de ameaçar a dissolução da própria sociedade moderna. O debate sobre os limites e possibilidades da ciência passa a se tornar central nesse contexto, uma vez que ela está na base das inovações na modernidade, bem como a ela são atribuídas desde o Iluminismo as tarefas da previsibilidade e do controle dos efeitos dessas inovações.<sup>10</sup>

Um dos pontos em que Beck (1997) insiste em sua obra é a distinção entre reflexividade e reflexão. Seu objetivo é ressaltar que a reflexividade na modernidade não tem nada a ver com a idéia segundo a qual “quanto mais as sociedades são modernizadas, mais os

---

<sup>10</sup> Essa análise, no que se refere à autoconfrontação, já pode ser encontrada na literatura no século XIX. Histórias como a de “Frankenstein”, de Mary Schelley, ou do “Médico e o monstro”, de Robert Louis Stevenson, tratam desse tema. Elas fazem referência direta à ciência, que propicia ao homem gerar criações com as quais ele se confronta diretamente e não mais as controla, tornando-se uma ameaça e submetendo o indivíduo a uma terrível incerteza quanto a seu futuro. Uma das diferenças entre esses escritos e a “teoria da modernização reflexiva” reside no fato de que nesses dois exemplos o risco restringe-se ao cientista e ao círculo mais próximo de sua convivência, ao passo que a análise de Beck e Giddens demonstra como as conseqüências do risco se expandem para a toda a humanidade, com os novos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia.

agentes (sujeitos) adquirem capacidade de refletir sobre as condições sociais da sua existência e, assim, modificá-las.” (p.210). Ao contrário, diz ele,

quanto mais avança a modernização das sociedades modernas, mais ficam dissolvidas, consumidas, modificadas e ameaçadas as bases da sociedade industrial. O contraste está no fato de que isso pode muito bem ocorrer sem reflexão, ultrapassando o conhecimento e a consciência (BECK, 1997, p. 210).

É outro ponto em que se observa um confronto entre essa teoria e as proposições iluministas, notadamente quanto à necessidade de um controle racional do mundo para transformá-lo, seja no plano do controle da natureza, através da ciência, seja no plano político, através da revolução racionalmente organizada. Tanto na sociedade industrial como na modernidade reflexiva a sociedade se transforma à margem das vontades individuais,<sup>11</sup> não há dúvida. O que se modifica, entretanto, é a percepção da era industrial de que as mudanças eram identificáveis e, além disso, ocorriam devido à intervenção da razão humana voltada para esse fim. Essa percepção, segundo Beck, não é condizente com os fatos na modernização reflexiva.

Acreditamos, entretanto, que essa análise de Beck traz consigo um viés que pode apontar para um estado de passividade dos indivíduos diante das transformações da realidade social, sepultando de antemão toda e qualquer forma de política e conduzindo a uma espécie de imobilismo. Por mais familiares e subreptícias que sejam as transformações sociais, em algum momento elas se tornam visíveis e despertam nos indivíduos a ambição de direcioná-las, impulsionando-os a tomar posição e agir diante dos fatos. Até que ponto os atores podem controlar esse processo é uma questão que fica em aberto, sendo essa uma novidade radical da modernidade reflexiva em relação à modernidade iluminista. Outra coisa é imaginar que a reflexão não está associada como parte integrante da idéia de reflexividade, como Beck a apresenta. Ele afirma que “a reflexividade da modernidade pode conduzir à reflexão sobre a autodissolução e o auto-risco da sociedade industrial, mas isso não é necessário.” (BECK, 1997, p. 210-211). Mesmo que seja admitida a possibilidade de haver uma associação entre reflexão e reflexividade, acreditamos ser um reconhecimento ainda insuficiente do fato de que os indivíduos desempenham papel ativo no direcionamento da modernização reflexiva. Em que extensão isso estará sob seu controle é o que está em discussão.

---

<sup>11</sup> As análises de Durkheim a respeito da coerção social e do suicídio anômico já são um indicativo de que a hipostasiação da razão derivada do projeto iluminista começava a ser questionada no século XIX.

### 1.3 O PROBLEMA DO RISCO NA MODERNIDADE

#### 1.3.1 As abordagens do problema do risco: afirmações e críticas

Considerando que nossa tese tem por objeto investigar como o debate sobre a lei de biossegurança é atravessado pelos pressupostos de vários atores a respeito da ciência e do risco, nossa abordagem do problema das auto-ameaças na modernidade privilegiará a análise da controvérsia sobre os riscos dos transgênicos. A ênfase recairá sobre os limites e possibilidades do conhecimento científico para gerar previsibilidade e controle num período em que a própria ciência está na origem das auto-ameaças à saúde humana e ao meio ambiente.<sup>12</sup>

Há uma grande confusão quanto ao termo “incerteza”, muitas vezes utilizado de forma tão abrangente, que acaba por englobar situações que devem ser representadas através de outros conceitos. A referência se justifica, pois estamos tratando do risco associado à forma como a ciência lida com o desconhecimento dos resultados de longo prazo derivados da adoção de determinadas inovações produzidas através da aplicação de expertise técnica e científica. É necessário, portanto, definir cada um dos conceitos envolvidos nesse debate. Wynne (2001) apresenta a seguinte taxionomia:

- (i) Risco – danos e probabilidades são conhecidos;
- (ii) Incerteza – há conhecimento dos danos prováveis, mas desconhecimento quanto às probabilidades;
- (iii) Ignorância – não há conhecimento dos danos prováveis nem da sua probabilidade; incerteza de segunda ordem;
- (iv) Indeterminação – não há métodos causais; os resultados estão na dependência do comportamento dos fatores causais;
- (v) Complexidade – sistemas de comportamento abertos e múltiplos. Envolve processos frequentemente não-lineares que tornam sempre problemática a análise de risco;
- (vi) Desacordo – divergência quanto à abordagem, aos métodos de observação ou à interpretação. Relacionado à competência das partes envolvidas em alguma questão, notadamente peritos;

---

<sup>12</sup> Auto-ameaças são riscos aos quais os indivíduos estão submetidos, causados pela aplicação de conhecimento produzido pelo homem, notadamente o conhecimento científico. Dois exemplos ilustram essa definição: o caso da BSE, sigla em inglês que significa “encefalopatia bovina espongiforme”. Trata-se de uma doença que ataca o sistema nervoso de bovinos, popularmente conhecida como “mal da vaca louca, e que será analisado a seguir. Outro exemplo desses riscos é o “efeito estufa”.

- (vii) Ambigüidade – não há acordo quanto aos significados precisos dos elementos proeminentes, ou eles não estão claros.

A classificação empregada por Wynne é bastante útil, pois permite não associar significados diferentes aos mesmos conceitos, em especial risco, incerteza e ignorância. A incerteza e a ignorância, como verão mais adiante, são derivações de eventos causadores de risco. Em outras palavras, os riscos podem ter conseqüências cujo dimensionamento é incerto ou não há conhecimento algum das superveniências.

Segundo a análise padrão, o risco é função da probabilidade de um efeito adverso e sua conseqüência ou impacto negativo, dependendo do nível de perigo<sup>13</sup> do agente e do nível de exposição a que está submetido o receptor. (OLIVA, 2004).<sup>14</sup> Ele pode ser expresso através da seguinte relação:

$$\text{Risco} = \text{Perigo} \times \text{Exposição}$$

A abordagem padrão ou quantitativa é a referência básica para as técnicas de análise de risco. Ela é utilizada em vários países como base para a tomada de decisão das agências regulatórias quanto aos impactos de determinados produtos sobre a saúde humana e o meio ambiente, derivados do consumo de alimentos, bem como para a aprovação ou não da liberação de OGMs.

Esse modelo de análise de risco é criticável sob vários aspectos. Em vista dos objetivos de nosso trabalho, destacaremos como o modelo padrão lida com o problema da incerteza e quais suas implicações para a ciência.

O Princípio de Equivalência Substancial (PES) é a “ferramenta” que permite a implementação do modelo padrão, sendo a base amplamente adotada no processo de tomada de decisão das agências reguladoras quanto à liberação para consumo de alimentos e componentes geneticamente modificados. Sua validade, como veremos a seguir, é controversa, pois alguns pesquisadores consideram-no como um princípio não científico.

---

<sup>13</sup> Ao tratar da questão do “perigo”, Douglas (1976) o caracteriza como um atributo dos estados de transição, difíceis de definir, e que está diretamente relacionado ao problema do poder. Para uma análise mais detalhada do tratamento da autora à essa questão, ver Guivant (1998). Segundo Nodari e Guerra (2001), o perigo é “a propriedade de uma substância ou processo que cause dano. Ou seja, dano é a materialização do perigo.” (p. 88).

<sup>14</sup> Considerando que o trabalho de Oliva faz uma exaustiva revisão bibliográfica sobre o tema do risco em suas várias abordagens, valer-nos-emos desse estudo para tratarmos de forma sintética o debate sobre o modelo padrão da análise de risco.

Antes disso, porém, vejamos em que ele consiste. De acordo com a Organização Mundial da Saúde,

el principio sugiere que los alimentos GM pueden ser considerados tan inocuos como los alimentos convencionales cuando los componentes toxicológicos y nutricionales claves de los alimentos GM son comparables con los alimentos convencionales (dentro de la variabilidad que ocurre naturalmente), y cuando la modificación genética en sí se considere segura (OMS, 2005, p.14).<sup>15</sup>

Milestone et al. (1999, p. 525), referindo-se especificamente ao caso dos transgênicos afirmam que “if a GM food can be characterized as substantially equivalent to its ‘natural’ antecedent, it can be assumed to pose no new health risks and hence to be acceptable for commercial use.”<sup>16</sup> A determinação da equivalência substancial está baseada nos seguintes procedimentos:

- (i) Caracterização fenotípica do novo alimento com relação ao fenótipo da contraparte convencional já existente na oferta de alimentos;
- (ii) Identificação de mudanças relevantes para a saúde humana na composição alimentar quanto aos micro e macro nutrientes-chave, vitaminas, minerais e componentes tóxicos;
- (iii) Identificação da característica inserida. Perigos novos ou alterados devido à transferência intencional ou não de genes são identificados através de comparação estatística baseada em modelos analíticos aceitos. (OLIVA, 2004).

O artigo citado de Millstone et al. causou controvérsia na comunidade científica internacional, pois afirmava que o PES não é científico.

Substantial equivalence is a pseudo-scientific concept because it is a commercial and political judgement masquerading as if it were scientific. It is, moreover, inherently anti-scientific because it was created primarily to provide an excuse for not requiring biochemical or toxicological tests. It therefore serves to discourage and inhibit potentially informative scientific research. The case of GTSBs shows, moreover, that the concept of

---

<sup>15</sup> “O princípio sugere que os alimentos GM podem ser considerados tão inócuos como os alimentos convencionais quando os componentes toxicológicos e nutricionais chave dos alimentos GM são comparáveis com os alimentos convencionais (dentro da variabilidade que ocorre naturalmente), e quando a modificação genética em si pode ser considerada segura.” Todas as traduções foram por nós realizadas. Disponível em: [http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech\\_sp.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf) Acesso em: 19 jan. 06.

<sup>16</sup> “Se um alimento GM pode ser caracterizado como substancialmente equivalente a seu antecedente ‘natural’ pode-se supor que este não apresenta nenhum novo risco à saúde e pode ser considerado aceitável para o uso comercial.”

substantial equivalence is being misapplied, even on its own terms, within the regulatory process (MILLSTONE et al., 1999, p. 526).<sup>17</sup>

Além do mais, segundo eles,

the concept of substantial equivalence has never been properly defined; the degree of difference between a natural food and its GM alternative before its ‘substance’ ceases to be acceptably ‘equivalent’ is not defined anywhere, nor has an exact definition been agreed by legislators. It is exactly this vagueness that makes the concept useful to industry but unacceptable to the consumer. Moreover, the reliance by policymakers on the concept of substantial equivalence acts as a barrier to further research into the possible risks of eating GM foods (MILLSTONE et al., 1999, p.525).<sup>18</sup>

No artigo afirma-se que o conceito é mal definido, permitindo assim que seja considerado substancialmente equivalente o que não é, citando o exemplo da semente de soja convencional e das sementes de soja tolerantes ao glifosato (em inglês GTSBs), conhecida como soja RR. Uma das principais razões para que esse estado de coisas permaneça, apesar do conceito ser utilizado desde o início dos anos 90, são os interesses econômicos das grandes empresas de biotecnologia na liberação de produtos geneticamente modificados. O trabalho foi criticado por vários membros da comunidade científica.

Their arguments are symptomatic of ideological opponents of the new biotechnology torturing logic and science in order to manipulate government regulation to obstruct the use of a technology that they dislike for any number of nonscientific reasons. Millstone et al. also appear to be unaware of the prevailing regulatory standards for new foods, and of the experience with and the scientific consensus about assessing the safety of products derived through recombinant DNA techniques (...) Healthy skepticism is necessary for the evolution of scientific thought and discussion, to be sure, but so are consistency and the application of accurate assumptions, and of late we have seen far too little of these latter elements in the debates about the new biotechnology used for agriculture and food production. Discussions of public policy, like those about science, cannot tolerate those

---

<sup>17</sup> “A equivalência substancial é um conceito pseudo-científico porque é um julgamento comercial e político que tenta se passar por científico. É, além disso, inerentemente anti-científico porque foi criada primeiramente para fornecer uma desculpa a fim de evitar testes bioquímicos ou toxicológicos. Serve conseqüentemente para desencorajar e inibir a pesquisa científica potencialmente informativa. O exemplo das GTSBs mostra, além disso, que o conceito da equivalência substancial está sendo mal aplicado, mesmo em seus próprios termos, dentro do processo regulatório.”

<sup>18</sup> “O conceito da equivalência substancial nunca foi definido corretamente; o grau de diferença entre um alimento natural e seu alternativo GM antes que sua ‘substância’ cesse de ser aceitavelmente ‘equivalente’ não está definido em qualquer lugar, nem uma definição exata foi acordada entre os legisladores. É exatamente esta falta de clareza que faz o conceito útil à indústria, mas inaceitável ao consumidor. Além disso, a confiança depositada pelos formuladores de políticas no conceito da equivalência substancial age como uma barreira para pesquisar ainda mais os possíveis riscos de comer alimentos GM.”

who take lightly the moral obligation to report strictly what is true, and in the proper context. Everyone must be held to that standard (MILLER, 1999, p. 1042; 1043).<sup>19</sup>

Argumenta-se, igualmente, que

the type of ill-informed logic expressed by Millstone *et al.* obstructs the acceptance of a new and far safer technology, simply because the authors don't like it. Their arguments are a distraction from the task of developing a sustainable and environmentally friendly agriculture, which combines the best of conventional plant breeding approaches with the new technologies (TREWAVAS; LEAVER, 1999, p. 640)<sup>20</sup>

Conforme os autores, Milestone et al. (1999) supõem que a toxicidade da GTSB poderia resultar de interações imprevistas com o gene incorporado. Esse argumento, segundo eles, não se sustenta, pois,

the UK Health and Safety Executive concluded, after 25 years of intensive scrutiny, that GM food technology is one of the safest yet developed. GM soya has been eaten for 3-4 years by hundreds of millions of people in the United States and Europe with no untoward effects." (TREWAVAS; LEAVER, 1999, p. 640).<sup>21</sup>

Kearns e Mayers (1999), por outro lado, assumem uma postura mais cautelosa nesse debate.<sup>22</sup> Segundo eles, "since the concept of substantial equivalence was first described, several new foods have been assessed and knowledge has accumulated on how to

---

<sup>19</sup> "Seus argumentos são sintomáticos dos oponentes ideológicos da nova biotecnologia que torturam a lógica e a ciência a fim manipular a regulamentação do governo para obstruir o uso de uma tecnologia de que não gostam por qualquer número de razões não científicas. Millstone et al. parecem também não estar cientes dos padrões regulatórios prevalecentes para alimentos novos, e da experiência com o consenso científico sobre avaliar a segurança dos produtos derivados através das técnicas do DNA recombinante. (...) Um cepticismo saudável é necessário para a discussão e evolução do pensamento científico, para certificar-se, mas também a consistência e a aplicação de suposições acuradas; têm-se visto, entretanto, pouco destes últimos elementos nos debates sobre a nova biotecnologia usada para a agricultura e a produção de alimento. As discussões da política pública, como aquelas sobre a ciência, não podem tolerar aqueles que examinam levemente a obrigação moral de relatar estritamente o que é verdadeiro, e no contexto apropriado."

<sup>20</sup> "O tipo de lógica mal informada expressa por Millstone et al. obstrui a aceitação de uma nova e muito mais segura tecnologia, simplesmente porque os autores não gostam dela. Seus argumentos são um desvio de atenção da tarefa de desenvolver uma agricultura sustentável e ambientalmente amigável, que combine as melhores variedades de plantas convencionais com as novas tecnologias."

<sup>21</sup> "O Departamento Britânico de Saúde e de Segurança concluiu, após 25 anos de um intensivo exame, que a tecnologia de alimento GM é uma das mais seguras já desenvolvidas. O soja GM foi ingerida num período de 3 a 4 anos por centenas de milhões de pessoas nos Estados Unidos e na Europa sem nenhum efeito inesperado."

<sup>22</sup> A controvérsia foi extensa. Além dos autores mencionados, podemos citar Tester (1999); Taylor e Hefle (1999); Ho (1999) que analisam criticamente o texto de Millstone et al.

use the concept. In parallel, the OECD, its governments and others have continued to review its adequacy in food safety assessment and to develop supporting tools.” (p. 640).<sup>23</sup>

Há uma série de outros trabalhos que enfatizam as fraquezas do PES como ferramenta para análise de risco.<sup>24</sup> Eles enfatizam argumentos como:

- (i) Inadequado para focar as incertezas associadas à engenharia genética;
- (ii) Desconsidera as interações que podem causar efeitos não intencionais, como a resistência a antibióticos;
- (iii) Não comporta princípios éticos na análise de risco;
- (iv) Ignora as incertezas científicas peculiares aos OGMs;
- (v) É tomado como ponto final da análise de risco, quando deveria ser o início dela.

Fazendo coro às críticas, no Brasil, pesquisadores da área de genética, como Nodari e Guerra (2001), afirmam que o PES, quando utilizado, não requer teste para excluir a presença de toxinas prejudiciais à saúde. O PES carece de valor científico, segundo eles, pois há insuficiência de dados, bem como, pelo fato do transgene ser uma característica nova, em geral desconhecida, “ainda não há experiência acumulada, nem conhecimento suficiente para tratar adequadamente este assunto.” (p. 92). O que há é uma controvérsia sobre o tema, pois volta e meia surgem dados que reforçam tanto um lado como outro.

Assumindo que os dados foram obtidos em conformidade com parâmetros adequados às exigências da ciência, num ambiente de controvérsias os dois posicionamentos podem ser considerados cientificamente legítimos. Evidencia-se, todavia, uma discordância de pressupostos sobre o que é a ciência, e essa é uma disputa que não se resolve rapidamente, contrapondo dados, apenas. Há uma discordância, por exemplo, quanto à incerteza. Se o otimismo iluminista com relação à capacidade da ciência gerar previsibilidade e controle da natureza é assumido como pressuposto do trabalho científico, concebe-se a incerteza como algo controlável pelos recursos que a ciência oferece, de modo especial através das técnicas de quantificação. Essa é a idéia subjacente aos defensores do modelo padrão de análise de risco. Os defensores de uma ampliação da abordagem do risco, por outro lado, reconhecem que há um “mar” de incertezas em torno dos OGMs, e que a ciência não dispõe de recursos para minimizá-las no curto prazo, talvez nem no longo prazo. Seria necessário, portanto,

---

<sup>23</sup> "Desde que o conceito da equivalência substancial foi descrito pela primeira vez, diversos alimentos novos foram avaliados e tem se acumulado conhecimento sobre como utilizar o conceito. Em paralelo, o OCDE, seus governos e de outros países continuaram a revisar sua adequação na avaliação da segurança do alimento e no desenvolvimento de instrumentos de apoio."

<sup>24</sup> Ver Oliva (2004).

ampliar o escopo da análise de risco, por meio da introdução de variáveis de natureza qualitativa, como princípios éticos e a perspectiva cultural dos leigos. Esse posicionamento vai de encontro às crenças iluministas quanto às possibilidades do conhecimento científico permitir um controle da natureza que possibilite fazer afirmações garantidoras de segurança.

Quanto ao primeiro grupo, pode-se afirmar que há uma confiança exagerada nas possibilidades da ciência para controlar a natureza, demonstrado por vários eventos, como os acidentes nucleares, o “efeito estufa” e o problema da BSE.<sup>25</sup> O conhecimento científico vem se mostrando limitado diante de fatos como esses, o que torna necessário rever não apenas os procedimentos adotados, mas também a própria crença sobre até onde a ciência é capaz de efetivamente controlar eventos naturais e as criações dos cientistas. Nesse sentido, a abordagem quantitativa também é alvo de críticas, notadamente no que se refere à afirmação de que os dados quantitativos são a expressão máxima do conhecimento científico, refletindo-se num desprezo completo de dados qualitativos. O segundo grupo, por sua vez, no afã de sanar lacunas demonstradas pela ciência diante de fatos como os mencionados acima, pode incorrer no erro de ampliar tanto o conceito de ciência, a ponto de igualar todos os tipos de conhecimento, descaracterizando a ciência e invalidando procedimentos que há muito demonstraram ser válidos para fazer avançar o nível de bem-estar da humanidade. Embora a ciência, demonstre fraquezas em vista de problemas de alta complexidade, ainda se constitui na ferramenta mais poderosa para lidar satisfatoriamente com eles.

Uma diferença fundamental entre esses dois grupos está situada no plano epistemológico. O primeiro grupo pode ser considerado realista, pois concebe o risco como uma realidade independente dos indivíduos. Nesse caso os métodos quantitativos se apresentam como meio adequado para conhecer a realidade. O segundo grupo encontra-se entre aqueles que definimos como filiados a uma epistemologia construtivista. Embora admitindo que todos sofram de fato as conseqüências de algo, mesmo desconhecendo a sua existência, a forma como isso é percebido varia de sociedade para sociedade. Um determinado grupo social pode definir algo como sendo risco e outro não.

Uma das contribuições mais significativas para essa abordagem foi a de Douglas e Wildawsky (1982). Segundo eles, os riscos são percebidos de forma diferente, dependendo da cultura a que o indivíduo pertença, e por isso a redução da análise de risco a métodos quantitativos padronizados, *cross culture*, portanto, seria inadequada. Uma das conseqüências

---

<sup>25</sup> Será analisado ao longo do capítulo.

é a ineficácia de medidas para minimizar riscos tomadas unicamente com base na análise padrão, pois, se os indivíduos não reconhecem uma determinada realidade como risco, não tomarão nenhuma iniciativa para reduzir seu efeito, invalidando todo o esforço dos peritos para enfrentar essas ameaças.

Esse é um argumento que fundamenta o posicionamento daqueles que defendem uma ampliação da base da qual parte a análise de risco. A adoção de variáveis qualitativas não tem o efeito de descaracterizar a ciência, segundo eles, muito pelo contrário, permitiria agregar à abordagem quantitativa uma outra categoria de dados capaz de permitir um maior poder explicativo da realidade e captar situações que o reducionismo quantitativo não permite.

É o caso das situações em que os indivíduos desenvolvem processos de “imunidade subjetiva” diante dos riscos.

Los resultados mejor establecidos de la investigación del riesgo muestran que los individuos tienen un sentido fuerte, pero injustificado, de inmunidad subjetiva. En actividades muy familiares existe la tendencia a minimizar la probabilidad de malos resultados. En apariencia, se subestiman aquellos riesgos que se consideran controlados. Uno cree que puede arreglárselas en situaciones familiares. Y se subestiman también los riesgos que conllevan los acontecimientos que se dan rara vez (DOUGLAS, 1998, p. 57).<sup>26</sup>

Muitas vezes a familiaridade parece gerar confiança. Moradores próximos a centrais nucleares, por exemplo, sentem-se menos preocupados com a radiação do que pessoas que vivem distantes. Os engenheiros e os mecânicos confiam em sua tecnologia muito mais do que outros indivíduos. Através do sentimento de “imunidade subjetiva”

el individuo parece cortar la percepción de los riesgos altamente probables de manera que su mundo inmediato parece más seguro de lo que es en realidad, y como corta también su interés en los acontecimientos de baja probabilidad, los peligros distantes también palidecen. (...) Desde el punto de vista de la supervivencia de la especie, el sentido de inmunidad subjetiva es también adaptativo si permite que los seres humanos se mantengan serenos en medio de los peligros, que osen experimentar, y que no se desestabilicen ante la evidencia de los fracasos (DOUGLAS, 1998, p. 58).<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> “Os resultados melhor estabelecidos da investigação do risco mostram que os indivíduos têm um forte sentido, mas injustificado, de imunidade subjetiva. Em atividades muito familiares existe a tendência a minimizar a probabilidade de maus resultados. Na aparência, se subestimam aqueles riscos que se consideram controlados. Alguém pode acreditar que é capaz de se virar em situações familiares. Da mesma forma, se subestimam os riscos que acarretam acontecimentos que ocorrem raramente.”

<sup>27</sup> “O indivíduo parece bloquear a percepção dos riscos altamente prováveis de maneira que seu mundo imediato parece mais seguro do que é na realidade e, como bloqueia também seu interesse nos acontecimentos de baixa probabilidade, os perigos distantes também empalidecem. (...) Desde o ponto de vista da sobrevivência da espécie, o sentido de imunidade subjetiva é também adaptativo se permite que os seres humanos se mantenham

De acordo com os defensores de uma epistemologia construtivista, situações como essas dificilmente são captadas através de métodos quantitativos, o que limita a abordagem padrão do risco, e para isso é necessário desenvolver novas técnicas de aferimento das ameaças de um determinado produto à saúde e ao meio ambiente. Os proponentes da epistemologia realista, por outro lado, afirmam que aspectos subjetivos não fazem parte da ciência, que será tanto mais adequada ao ideal de “boa ciência”, quanto menos estiver ligada a aspectos subjetivos.<sup>28</sup> Por mais dados que os construtivistas tragam para demonstrar a solidez científica de seus argumentos, de nada adiantará, pois estão situados num campo diferente de pressupostos epistemológicos. A controvérsia em torno de dados é a expressão de uma discordância quanto aos pressupostos e não é resolvida amontoando evidências factuais. O mesmo raciocínio se aplica aos realistas, tentando convencer os construtivistas por meio de uma montanha de números. A tentativa fracassará, igualmente, e, provavelmente, enfrentará as mesmas resistências.

Hannigan (2000) enfatiza que os sociólogos do risco adotaram uma postura mais cautelosa do que a de Douglas e Wildawsky (1982), insistindo que, apesar do risco ser uma criação, não pode se limitar apenas às percepções e formulações sociais, devendo, portanto, incorporar as análises técnicas. As correntes principais da sociologia do risco seguiram três direções separadas:

- (i) A preocupação com a questão relacionada à forma como diferentes percepções do risco estão associadas a populações com diferentes oportunidades de vida, e em que medida a estruturação das oportunidades deriva, primeiramente, de diferenças de poder entre os atores sociais. A forma como trabalhadores e patrões vêem os riscos à saúde ambiental no local de trabalho é diferente;
- (ii) A proposição de um modelo que possa conceitualizar a percepção do risco, a partir do contexto em que as preocupações humanas são formadas. Há um filtro da informação na comunidade, constituído por influências primárias de amigos, família, colaboradores, e influências secundárias, como figuras públicas e os meios de comunicação, que afeta a percepção individual;
- (iii) Conceitualização dos componentes de sistemas organizacionais de origem tecnológica. Um exemplo é a análise sobre os “acidentes normais” em que a

---

serenos em meio aos perigos, que ousem experimentar e que não se desestabilizem diante da evidência dos fracassos.”

<sup>28</sup> Podemos remontar essa idéia, se não quisermos retroceder muito mais no tempo, a Galileu e sua diferenciação entre “qualidades primárias” e “qualidades secundárias”.

estimativa das probabilidades de fracasso está baseada na concepção das tecnologias com um potencial catastrófico.

Renn (apud HANNIGAN, 2000) classificou essas abordagens sociológicas em duas dimensões:

- (i) Individualista *versus* estrutural;
- (ii) Objetivista *versus* construcionista.

A primeira dimensão procura interrogar se o risco pode ser explicado pelas intenções individuais ou pelas organizações. Os conceitos objetivistas definem o risco e as suas manifestações como eventos reais e observáveis. Por sua vez, os conceitos construcionistas definem que os riscos são “artefatos sociais” fabricados pelos grupos sociais ou instituições. De acordo com essa taxionomia, a primeira corrente é individualista/construcionista e a terceira é estrutural/objetiva.

Há, subjacente a essas formulações, um debate entre objetivismo e subjetivismo que faz a discussão retornar ao conflito entre pressupostos ontológicos e epistemológicos. Nossa opção é por uma abordagem que, incorporando as variáveis culturais e de natureza subjetiva para a formulação do risco, permita captá-lo em sua dimensão objetiva. Considerando a terminologia proposta, nos inclinamos a optar por um construcionismo moderado, capaz de compatibilizar a abordagem culturalista e objetivista. (GUIVANT, 2002).

É provável que essa discussão quanto aos limites do modelo padrão se estenda por muito mais tempo, até porque, como o artigo de Milestone et al. (1999) afirma, há interesses de grupos sociais com enorme poder na sociedade, e a discussão sobre o que deve ser cientificamente válido ou não passa por essas instâncias também, pois muitos pesquisadores envolvidos nessa controvérsia são financiados por essas empresas. O que se observa, nas citações feitas para fundamentar as posições dos pesquisadores, é que o debate ainda não é travado claramente na esfera dos pressupostos, embora indiretamente todos eles expressem a sua filiação, mesmo porque não há como ser diferente, é óbvio. Isso pode contribuir para dificultar ainda mais a superação das divergências.

A seguir, trataremos das contribuições de Giddens e Beck para a investigação da problemática do risco na modernidade, enfatizando como esses autores analisam o enfrentamento da incerteza pela ciência e qual o seu impacto sobre a confiança dos leigos nos sistemas peritos. Esse debate será importante para a análise de como os vários atores se posicionaram nas controvérsias subjacentes aos debates que orientaram a produção, aprovação

e regulamentação da lei de biossegurança no Brasil. São dois autores decisivos para deslocar da periferia para o centro da teoria social o problema do risco. (GUIVANT, 1998).

A percepção difusa do descontrole e da incerteza quanto ao futuro é a noção subjacente à análise de Giddens sobre o risco. Seu argumento centra-se na idéia de que a segurança ontológica dos indivíduos nas sociedades modernas, que se opõe à incerteza causada pelo ambiente de risco, está diretamente associada à confiança nos sistemas abstratos,<sup>29</sup> especialmente nos sistemas peritos. Todos vivemos em um mundo criado e recriado permanentemente pela aplicação reflexiva de conhecimento expert à realidade.<sup>30</sup>

Ninguém pode optar por sair completamente dos sistemas abstratos envolvidos nas instituições modernas. Este é mais obviamente o caso de fenômenos tais como o risco de guerra nuclear ou de catástrofe ecológica. Mas ele vale de uma forma mais completa para amplas extensões da vida cotidiana, tal como ela é vivida pela maioria da população. Os indivíduos em cenários pré-modernos, em princípio e na prática, poderiam ignorar os pronunciamentos de sacerdotes, sábios e feiticeiros, prosseguindo com as rotinas da atividade cotidiana. Mas este não é o caso do mundo moderno, no que toca ao conhecimento perito (GIDDENS, 1991, p. 88).

Há aqui dois elementos que, associados, levam à renovação da confiança:

- (i) A fidedignidade dos indivíduos específicos envolvidos;
- (ii) O conhecimento ou habilidades em relação aos quais o leigo é ignorante.

Em vista disso, é importante para peritos e leigos que os primeiros mantenham oculto dos outros boa parte do que fazem. O exercício da perícia demanda ambientes especializados e concentração mental, que seriam difíceis de serem conseguidos às vistas do público. Além disso, os peritos podem errar. Os experts pressupõem que os leigos se sentem mais confiantes quando não sabem quanto frequentemente o acaso é parte do trabalho da perícia. Giddens (1991) resume em seis pontos os elementos básicos subjacentes à relação de confiança entre peritos e leigos.

1. As relações de confiança são básicas para a vida em um contexto de distanciamento tempo-espaço em associação com a modernidade;

---

<sup>29</sup> Giddens (2002) define como sistemas abstratos as fichas simbólicas e os sistemas especializados tomados em geral. Fichas simbólicas são meios de troca que possuem valor padronizado intercambiável numa variedade indeterminada de contextos. Um exemplo é o dinheiro. Sistemas especializados são sistemas de conhecimento especializado, de qualquer tipo, e dependente de procedimentos transferíveis de indivíduo para indivíduo. Um exemplo são os sistemas peritos.

<sup>30</sup> Seria inimaginável renunciarmos voluntariamente aos padrões mínimos de saneamento básico, por exemplo.

2. A confiança em sistemas assume a forma de compromissos sem rosto, o que permite à pessoa leiga manter a fé em um conhecimento em relação ao qual ela é completamente ignorante;
3. A confiança em pessoas envolve compromissos com rosto. Nesse caso a integridade dos outros depende de indicadores que são solicitados para assegurar a confiabilidade nos peritos.
4. O reencaixe. São processos nos quais os compromissos sem rosto dependem da presença de rosto para serem mantidos ou transformados.
5. A desatenção civil. Permite a renovação da confiança sob o pano de fundo da formação e dissolução de encontros envolvendo os compromissos com rosto.
6. Pontos de aceso. É onde leigos e sistemas abstratos mantêm conexão e representam lugares de vulnerabilidades para os sistemas abstratos, ao mesmo tempo em que são junções nas quais a confiança pode ser mantida ou reforçada.

É importante observar que há diferenças entre os sistemas de confiança e de risco em sociedades modernas e pré-modernas. A confiança em sistemas abstratos como suporte da segurança ontológica diz respeito ao primeiro tipo de sociedade.

QUADRO 1 – AMBIENTES DE CONFIANÇA E RISCO NAS CULTURAS PRÉ-MODERNAS E MODERNAS

	CULTURAS PRÉ-MODERNAS	CULTURAS MODERNAS
CONTEXTO	<i>Contexto geral:</i> importância excessiva na confiança localizada	<i>Contexto geral:</i> relações de confiança em sistemas abstratos desencaixados
AMBIENTE DE CONFIANÇA	<p><i>Relações de parentesco</i> com um dispositivo de organização para estabilizar laços sociais através do tempo-espaço.</p> <p>A <i>comunidade local</i> como um lugar, fornecendo um meio familiar.</p> <p><i>Cosmologias religiosas</i> como modos de crença e práticas rituais fornecendo uma interpretação providencial da vida humana e da natureza.</p> <p><i>Tradição</i> como um meio de conectar presente e futuro; orientada para o passado em tempo reversível.</p>	<p><i>Relações pessoais</i> de amizade ou intimidade sexual como meios de estabilizar laços sociais.</p> <p><i>Sistemas abstratos</i> como meios de estabilizar relações através de extensões indefinidas de tempo-espaço.</p> <p>Pensamento contrafactual <i>orientado para o futuro</i> como um modo de conectar passado e presente.</p>
AMBIENTE DE RISCO	<p>Ameaças e perigos emanando da <i>natureza</i>, como a prevalência de doenças infecciosas, insegurança climática, inundações ou outros desastres naturais.</p> <p>A ameaça de <i>violência humana</i> por parte de exércitos pilhadores, senhores da guerra locais, bandidos ou salteadores.</p> <p>Risco de uma perda da graça religiosa ou de influência mágica maligna.</p>	<p>Ameaças e perigos emanando da <i>reflexividade</i> da modernidade.</p> <p>A ameaça de <i>violência humana</i> a partir da industrialização da guerra.</p> <p>A ameaça de <i>falta de sentido pessoal</i> derivada da reflexividade da modernidade enquanto aplicada ao eu.</p>

FONTE: Adaptado de Giddens (1991)

Mas, afinal, pergunta Giddens (1991), por que as pessoas confiam em práticas e mecanismos sociais sobre os quais têm pouco ou nenhum conhecimento técnico? A resposta reside na ambivalência da relação dos leigos com a ciência e a técnica. Há uma relação de medo e respeito por aquilo que não se conhece, derivado da ignorância, diminuindo o grau de reflexão sobre as razões da confiança, que passa a ser incorporada na rotina diária. Isso nos remete de imediato ao problema de como os leigos e os peritos enfrentam os riscos na modernidade. O enfrentamento se dá através da rotinização da relação de confiança, que conduz a uma “aceitação tácita de circunstâncias nas quais outras alternativas estão amplamente descartadas.” (GIDDENS, 1991, p. 93).

Giddens (1991) analisa como as relações de confiança são importantes para a manutenção da “segurança ontológica”<sup>31</sup> dos indivíduos. Quando a confiança no agente fidedigno e competente é solapada, o efeito é um transbordamento da ansiedade existencial, pela forma de mágoa, perplexidade e traição, associado com a suspeita e a hostilidade. Num momento em que os peritos se vêem impotentes diante dos riscos, instala-se a desconfiança entre os leigos, o que os leva a assumir uma atitude cética e ativamente negativa em relação às reivindicações de perícia pelos sistemas abstratos. Numa sociedade fundada e dependente de forma inescapável dos sistemas peritos, mas também povoada de riscos e incertezas quanto a seus efeitos, fabricados pela utilização reflexiva de conhecimento perito, a consequência para a segurança ontológica dos indivíduos é perturbadora. Numa sociedade secularizada, a situação assume ares de maior complexidade pelo fato de que as consequências para a segurança ontológica devem ser enfrentadas com os instrumentos fornecidos pelos sistemas abstratos que, por sua vez, estão na origem desses mesmos efeitos sobre a segurança ontológica.

A fé que apóia a confiança em sistemas peritos envolve um bloqueio da ignorância da pessoa leiga quando posta diante de reivindicações de perícia; mas a compreensão das áreas de ignorância com que se deparam os próprios peritos, como praticantes individuais e em termos de campos totais de conhecimento, pode enfraquecer ou solapar essa fé da parte dos indivíduos leigos. Os peritos freqüentemente assumem riscos a “serviço” dos clientes leigos, embora escondam ou camuflam a verdadeira natureza desses riscos, ou mesmo o fato de existirem riscos. Mais danoso que a descoberta por parte do leigo deste tipo de ocultamento é a circunstância em que a plena extensão de um determinado conjunto de perigos e dos riscos a eles associados não é percebida pelos peritos. Pois neste caso, o que está em questão não são apenas os limites do, ou os lapsos no, conhecimento perito, mas uma inadequação que compromete a própria idéia de perícia (GIDDENS, 1991, p. 132).

De que maneira, portanto, os riscos interferem, tanto na confiança dos leigos em sistemas peritos, bem como na segurança ontológica? Numa época em que as auto-ameaças proliferam sem controle ou perspectiva de controle em uma sociedade secularizada, essa questão que se torna central para a análise social. A forma de preservar a confiança e a segurança ontológica é não pensar neles. A resposta de Giddens (1991) fundamenta-se na idéia de que esses são riscos inevitáveis, e que ninguém escolhe viver com eles. Além do mais, estão fora do controle dos indivíduos e das grandes organizações. São riscos de

---

<sup>31</sup> “A expressão se refere à crença que a maioria dos seres humanos têm na continuidade de sua auto-identidade e a (sic) na constância dos ambientes de ação social e material circundantes. Uma sensação da fidedignidade de pessoas e coisas, tão central à noção de confiança, é básica nos sentimentos de segurança ontológica; daí os dois serem relacionados psicologicamente de forma íntima.” (GIDDENS, 1991, p. 95).

consequências tão devastadoras, que sua demonstração pode eliminar toda a humanidade ou causar danos irreparáveis à civilização, como uma guerra nuclear ou uma crise ecológica causada pelo efeito estufa, por exemplo, levando o planeta a uma nova era do gelo, conforme alguns cientistas. O seguir em frente na vida cotidiana é bloqueado, se o indivíduo passar muito tempo se ocupando com questões desse tipo. A sensação de que as coisas seguirão seu curso de qualquer maneira, num mundo sobre o qual se supunha ter o controle racional das decisões, alivia psicologicamente o indivíduo, dados os custos de se envolver em uma situação existencial que poderia ser “cronicamente perturbadora”.

A análise de Beck (1997; 1998) sobre o risco é abrangente, procurando situá-lo, como o faz Giddens (1997; 1991; 2002), no contexto da modernidade. Mesmo considerando que, no debate que a análise enseja, a relação entre risco e ciência é onipresente, faz-se necessário observar que o risco é uma dentre outras condições sob as quais a ciência é produzida. Segundo Giampietro (2002), o trabalho científico é realizado sob duas condições, risco e incerteza. A segunda devida à indeterminância ou à ignorância.

- (i) Risco: nessa situação é possível designar uma distribuição de probabilidades para um dado conjunto de possíveis resultados. As informações dizem respeito a sistemas que são fechados, finitos, discretos, conhecidos e úteis. O risco exige que nós tenhamos um conjunto de modelos válidos e que possamos prever e representar de forma útil o que ocorrerá num ponto particular no espaço e no tempo. Os erros esperados na predição dos resultados futuros, portanto, são negligenciáveis ou ao menos previsíveis.
- (ii) Incerteza: aplica-se a situações nas quais não é possível prever com exatidão o que acontecerá. Mesmo quando há conhecimento sobre resultados possíveis e atributos relevantes a serem adotados em um modelo, há dúvida sobre a validade dessa informação. O conceito de incerteza implica um espaço de informação finito, discreto, pretensamente fechado, conhecido e parcialmente útil. Mas, ao mesmo tempo, há consciência de que não é possível prever, com a requerida acurácia, o movimento do sistema, e que as suposições sobre a validade do modelo podem falhar.
- (iii) Incerteza devido à indeterminância: refere-se a uma situação na qual, embora haja conhecimento confiável sobre possíveis resultados e sua relevância, é impossível prever com a requerida acurácia, o movimento do sistema. A incerteza em vista da indeterminância implica que nós estamos lidando com problemas que são

classificáveis — temos as categorias válidas para estruturar o problema — mas não totalmente mensuráveis e previsíveis.

- (iv) Incerteza devido à ignorância: refere-se a uma situação na qual não é possível nem mesmo prever qual será o conjunto de atributos que resultarão relevantes para a estruturação de um problema em bases sólidas. A ignorância é inevitável quando se está lidando com sistemas que são automodificáveis. A ignorância implica o reconhecimento de que o conjunto de qualidades relevantes adotado para descrever o problema não é completamente válido. O pior aspecto da ignorância científica é que ela se revela somente através da experiência. Mesmo admitindo que a ignorância signifique exatamente que não é possível adivinhar a natureza dos problemas futuros e as possíveis conseqüências de nossa ignorância, isso não significa que não é possível, ao menos, prever quando tal ignorância pode assumir formas perigosas.

Em todas essas situações em que a incerteza e a ignorância podem afetar a análise científica, algumas qualidades dos sistemas que até agora eram consideradas irrelevantes podem vir a ser relevantes no futuro. Nesses casos, o uso exclusivo de números e provas duras, como fonte última de verdade na tomada de decisão, é tão somente um sinal de ignorância da inevitável existência de ignorância científica.

Tomando a classificação de Giampietro como referência, o conceito de risco utilizado por Beck (1997) está associado à incerteza e ignorância. Segundo ele, na modernidade podem ser distinguidas duas situações:

- (i) Um estágio no qual os efeitos e as auto-ameaças sistematicamente produzidas pela sociedade industrial são tomadas como “riscos residuais”, controláveis a partir das suas instituições;
- (ii) Uma situação em que “as instituições da sociedade industrial tornam-se os produtores e legitimadores das ameaças que não conseguem controlar.” (p. 15-16).

O que se observa, portanto, é a passagem de um estágio para outro. Com a transição, a produção de riqueza está necessariamente associada à produção de riscos, fazendo com que os conflitos relacionados à distribuição dos benefícios da sociedade industrial sejam substituídos pelos problemas e conflitos derivados da “produção, definição e distribuição dos riscos produzidos de maneira científico-técnica.” (BECK, 1998, p. 25).

Uma das características da “sociedade do risco”<sup>32</sup> é exatamente a incapacidade das instituições da sociedade industrial, notadamente a ciência, de fazer frente aos riscos criados em seu interior pela aplicação da técnica e da ciência. Reina um ambiente de total incerteza quanto aos possíveis efeitos das inovações em número sempre crescente que povoam a sociedade em geral. O conceito de risco, em Beck, ressalta essa dimensão da imprevisibilidade, incerteza e descontrole característico da “modernização reflexiva”. A idéia de “efeitos colaterais” torna-se completamente superada, pois ela se fundamenta em duas suposições que se tornaram equivocadas na modernização reflexiva:

- (i) As ameaças involuntárias criadas pelo desenvolvimento são externas àquilo que seria um sistema adequadamente gerenciado;
- (ii) As ameaças são controláveis nos parâmetros da sociedade industrial.

Beck (1998) articula a natureza eminentemente contraditória do projeto moderno com as *ameaças irreversíveis* e globais à vida que resultam de sua efetivação, não enquanto erro, mas como sua própria afirmação. Segundo ele,

mientras que en la sociedad industrial la *lógica* de la producción de riqueza domina a la *lógica* de la producción de riesgos, en la sociedad del riesgo se invierte esta relación [...]. Las fuerzas productivas han perdido su inocencia en la reflexividad de los procesos de modernización. La ganancia de poder del *progreso* técnico-económico se ve eclipsada cada vez más pela producción de riesgos. [...] En el centro figuran riesgos y consecuencias de la modernización que se plasman en amenazas irreversibles a la vida de las plantas, de los animales y de los seres humanos [...] con lo cual surgen unas *amenazas globales* que en este sentido son *supranacionales* y no específicas de una clase y poseen una dinámica social y política nueva (BECK, 1998, p.19).<sup>33</sup> (Grifo do original)

O projeto moderno está baseado no pressuposto de que a aplicação da razão e da ciência à natureza produz a certeza do seu controle e da segurança em relação a ela. O resultado, entretanto, é o aumento das ameaças ao ambiente natural e à vida humana, o que se traduz em riscos irreversíveis e globais, que transcendem fronteiras ou sistemas de

---

<sup>32</sup> De acordo com Beck (1997, p. 15), “este conceito designa uma fase do desenvolvimento da sociedade moderna, em que os riscos sociais, políticos, econômicos e individuais tendem cada vez mais a escapar das instituições para o controle e a proteção da sociedade industrial.”

<sup>33</sup> “Enquanto que na sociedade industrial a *lógica* da produção de riqueza domina a *lógica* da produção de riscos, na sociedade do risco se inverte esta relação [...]. As forças produtivas perderam sua inocência na reflexividade dos processos de modernização. A busca de poder do *progreso* técnico-económico viu-se eclipsada cada vez mais pela produção de riscos. [...] No centro figuram riscos e conseqüências da modernização que se plasmam em ameaças irreversíveis à vida das plantas, dos animais e dos seres humanos [...] com o qual surgem *ameaças globais* que, nesse sentido, são *supranacionais* e não específicas de uma classe e possuem uma dinâmica social e política nova.”

estratificação social. O atual estágio da modernidade passa a ser, portanto, caracterizado pelo aumento da incerteza, dada a penetração do risco em todas as estruturas sociais.

As auto-ameaças à sociedade, inerentes à realização da modernidade, são formuladas por Beck (1998, p. 28-30) em cinco teses:

- (i) Os riscos causam danos sistemáticos, são irreversíveis, permanecem invisíveis e se baseiam em interpretações causais, científicas ou anticientíficas, possibilitando que sejam transformados, ampliados, reduzidos, dramatizados ou minimizados. Isso torna os riscos abertos aos processos sociais de definição, cujos meios e posições da definição do risco se convertem em posições sociopolíticas;
- (ii) Devido ao compartilhamento e incremento do risco, surgem situações sociais de perigo. Embora em algumas dimensões elas sigam a desigualdade de classe, os riscos atingem os indivíduos, independente do estrato social a que pertencem, fazendo saltar pelos ares os esquemas de classe. Através de um *efeito bumerangue*, mesmo os ricos e poderosos estão submetidos aos riscos;
- (iii) Os riscos tornam a economia autoreferencial, independente do conjunto das necessidades humanas. A ameaça permanente aos indivíduos possibilita que os riscos, na economia capitalista, venham a ser um grande negócio, *um barril de necessidades sem fundo, inacabável, infinito, autoinstaurável*;
- (iv) Em situações de perigo, a consciência deles determina o ser, obrigando a considerar o potencial político da sociedade de risco. Para analisar esse processo, impõe-se a necessidade de uma sociologia e de uma teoria *do surgimento e difusão do saber dos riscos*;
- (v) A politização de fatos considerados anteriormente *apolíticos*, como a destruição de florestas, atribui à opinião pública e à política novas tarefas, como influenciar as decisões de empresas quanto ao planejamento da produção e do equipamento técnico, considerando suas implicações sobre a sociedade. Trata-se de um exemplo da disputa social sobre a definição dos riscos.

No atual estágio da modernização, os riscos são iminentes à modernidade. De algo a ser minimizado, o risco tornou-se um pressuposto da realização do projeto moderno, definindo-o. Aquilo que, na sociedade industrial decorria de um erro na aplicação da razão e da ciência, passa a ser consequência inevitável de sua efetivação, transformando o risco na síntese da negatividade da modernidade, que expressa como ela se torna o seu contrário. As forças produtivas que o processo de modernização liberou, cujos objetivos estavam

associados ao aumento da satisfação das necessidades humanas, embora outros determinantes também orientassem sua operacionalização, como os imperativos da acumulação, assumem uma natureza destrutiva (BECK, 1998, p.27).

Os riscos são globais, eles transcendem as divisões sociais de classe e de Estado Nacional. Beck (1998) não deixa de reconhecer que, em certa medida, as classes e as fronteiras geográficas restringem os riscos, mas enfatiza que qualquer sistema de estratificação social ou Estado não são suficientes para contê-los em seus limites. Daí a crise do Estado-Nação, no que se refere ao enfrentamento dos riscos.

Na fase atual de desenvolvimento da sociedade moderna, o risco penetra o conjunto das estruturas sociais. Não se trata mais, portanto, de aumentar os riscos de uma classe, mas de todo o conjunto dos indivíduos, como o problema da inovação permanente, orientada pelo “vento perene da destruição criativa”,<sup>34</sup> exemplifica. A ausência de limites na produção de bens, que não sejam as restrições ao aumento da valorização de capital, transforma o uso destrutivo dos recursos naturais numa ameaça à sociedade na sua totalidade, independente da classe a que o indivíduo pertença. Os próprios geradores das ameaças são por elas atingidos, através de um *efeito bumerangue*. Daí o caráter reflexivo da modernidade.

O mesmo não se verifica quando analisamos o contexto das lutas sociais do século XIX, características da sociedade industrial. O objetivo dos sindicatos era diminuir as ameaças da acumulação que atingiam os trabalhadores, as quais ficavam, assim, claramente restritas a um estrato social. As diferenças de renda e status permanecem, embora sejam também afetadas pela generalização dos efeitos do risco, mas já não são critérios suficientes para dar conta da complexidade social da atual fase da modernização. Embora reconhecendo que a universalização do risco seja um fato novo em relação à sociedade industrial, indivíduos que ocupam posições diversas no sistema de estratificação não estão submetidos aos mesmos riscos e não dispõem dos mesmos instrumentos para lidar com seus efeitos.

Outra característica dos riscos é seu potencial para causar o aumento da incerteza. A imprevisibilidade se tornou inerente à sociedade do risco, realizando o oposto dos objetivos da modernidade, que visavam à formação de uma sociedade fundada na certeza do controle e da segurança. Através da ciência abriu-se o caminho para controlar a natureza e suas ameaças à vida humana, produzindo, em conseqüência, um aumento da segurança individual e coletiva. A geração imanente de riscos no processo de modernização rompe com esse quadro

---

<sup>34</sup> Ver Schumpeter (1984).

e intensifica a incerteza quanto ao presente e ao futuro da sociedade como um todo. A produção de inovações que a ciência possibilita torna-se um fator gerador de ameaças permanentes à vida humana e ao meio ambiente, como os conservantes utilizados nos alimentos e a poluição das indústrias atestam.

Além desses elementos apontados, deve-se considerar um outro fator que distingue a atual fase da modernidade em relação à sociedade industrial: a politização de objetos que antes não faziam parte da agenda política dos governos ou de outras esferas da sociedade, permitindo o desenvolvimento da disputa social pela definição do que é risco. Ao mesmo tempo, há uma ampliação dos canais que permitem o processamento da luta política, transcendendo o âmbito das instituições sociais tradicionalmente associadas ao conflito, como o Estado, os partidos políticos e os sindicatos. São criadas associações dos mais variados tipos, devido à ampliação do escopo da ação politicamente organizada, para assumir a tarefa de mediar a conquista de direitos e benefícios a determinadas coletividades, sendo as ONGs um exemplo. A ampliação do acesso ao conhecimento na sociedade tornou possível que indivíduos associados disponham de saberes que os habilitam a avaliar os riscos dos bens gerados pelas forças produtivas da sociedade industrial. Como resultado, viabilizou-se a formação de movimentos sociais que passaram a lutar pela reavaliação e redirecionamento da produção de bens, a fim de aumentar a proteção da sociedade como um todo em relação aos riscos inerentes ao processo de modernização.

A natureza paradoxal do risco na modernidade é uma das características centrais dessa época, segundo Beck (1997), e leva a uma reavaliação dos pressupostos da racionalidade orientada pelos parâmetros iluministas. Foi precisamente o triunfo da racionalidade que esteve na origem da geração dos riscos, e a crise ecológica é um exemplo. As tentativas de expandir e intensificar o seu controle terminam produzindo o oposto, ou seja, mais riscos. O resultado é o retorno do que era considerado superado pelo Iluminismo, o reino da incerteza e da ambivalência, numa inversão de expectativas pela qual “viver e agir na incerteza torna-se uma espécie de experiência básica.” (BECK, 1997, p.23).

Guivant (2001) tece duas críticas à análise de Beck sobre o risco apresentada até o momento desse artigo:

- (i) A dinâmica da globalização é conceituada e descrita de uma forma evolucionista, linear e eurocêntrica;
- (ii) A sua proposta de subpolítica ou das novas formas de fazer política para lidar com os riscos de graves conseqüências é imprecisa.

Quanto à primeira crítica, a autora enfatiza que há uma sobreposição de situações no processo de globalização e de modernização reflexiva. Há, no fundo, modernidades sobrepostas, uma espécie de *overlapping process*. Isso ocorre com as classes sociais, por exemplo. O seu enfraquecimento como sujeito histórico não implica que as desigualdades de classe tenham desaparecido. O próprio Beck passou a reconhecer que as questões ecológicas, definidas por ele como conflitos centrais na historicidade da sociedade do risco, se sobrepõem às questões de classe. A desigualdade de renda e prestígio implicam diferentes formas de enfrentamento das conseqüências dos riscos. Essa mesma limitação se verifica na caracterização de Beck das sociedades ocidentais e não-ocidentais. A forma como ele separa o mundo em dois blocos não permite captar nuances como o fato de haverem diferentes tipos de sociedades ocidentais se sobrepondo.

No que tange à segunda crítica, é importante analisar como na subpolítica se lida com os riscos de “graves conseqüências”.<sup>35</sup> Trata-se de uma questão problemática, pois Beck oscila entre o realismo e o construtivismo, cada uma dessas abordagens com diferentes implicações sobre compreensão da forma como tratar leigos e peritos frente aos riscos. Segundo Guivant (2001), considerando os riscos reais, como lidar com as percepções dos leigos? Continuar dando todo poder aos peritos? Considerando os riscos construções sociais, como lidar politicamente com as diferentes percepções? Beck procurou superar a dicotomia entre realistas e construtivistas, tentando combinar as diferentes posições: “os riscos existem e não são meramente uma construção social, mas a sua transformação depende de como são percebidos socialmente.” (GUIVANT, 2001, p. 9).

A aceitação dessa alternativa conciliatória pode levar à menor resistência dos peritos a aceitar os limites do conhecimento científico para estabelecer padrões de riscos potenciais, bem como repensar as bases do processo de tomada de decisão, a ponto de abrir o diálogo entre peritos e leigos. A premissa seria o reconhecimento da ambigüidade e ambivalência dos processos sociais como inerentes, evitando soluções definitivas. A proposta de Beck é a criação dos fóruns de negociação que envolvam autoridades, empresas, sindicatos, representantes políticos, peritos, ONGs etc. O resultado é uma ciência mais racional, em comparação com aquela da sociedade industrial que operava “por trás das portas fechadas dos laboratórios.” (GUIVANT, 2001, p. 11). Está implícita aqui uma outra idéia de Beck (1998), a “desmonopolização da ciência”.

---

<sup>35</sup> Tipo de risco que será analisado a seguir.

O conceito de “desmonopolização da ciência”, embora potencialmente inovador, deve ser aprofundado, em especial através de estudos empíricos, a fim de esclarecer mais as formas de sua implementação. Trata-se de uma idéia sugestiva, notadamente pelo seu potencial crítico, carecendo, porém, de uma abordagem que lhe dê mais sustentação e clareza.

Guivant (2001) aponta a incapacidade da teoria da sociedade global de riscos para explicar as complexas alianças que se estabelecem no plano internacional entre atores e instituições diversos, bem como as articulações entre representantes da subpolítica e da política. O caso brasileiro é exemplar dessa complexidade. Algumas ONGs como Idec<sup>36</sup> e Greenpeace, por exemplo, estiveram aliadas ao Partido dos Trabalhadores, na tentativa de retardar a liberação comercial de produtos transgênicos, para, a seguir, estarem em lados opostos na controvérsia.

O que se observa, mais uma vez, é a carência de estudos empíricos para embasar os trabalhos teóricos de Beck. É uma lacuna que dificulta à sua teoria captar as marchas e contramarchas da complexa cadeia de eventos que caracteriza a “sociedade do risco”, na qual atores diferentes refazem suas alianças rapidamente, muitas vezes de forma inusitada e surpreendente. Nesses casos as dicotomias, como primeira modernidade *versus* segunda modernidade, sociedades ocidentais *versus* sociedades não-ocidentais, tornam-se impotentes para dar conta das interseções, mudanças e sobreposições que ocorrem. O que a teoria necessita é de abordagens aptas a captar a complexidade que caracteriza as interações entre os atores.

### 1.3.2 Os riscos de altas conseqüências

Em suas análises, Giddens (1991; 2002) separa o período pré-moderno da modernidade, como vimos anteriormente, com suas implicações sobre as abordagens do risco. Os perigos são específicos das sociedades pré-modernas, ao passo que a modernidade é caracterizada por um tipo de riscos que ele define como sendo de “alta conseqüência”. No mundo moderno eles não desaparecerão, o máximo a ser feito, num cenário otimista, é controlá-los. Suas características são basicamente quatro:

- (i) Afetam toda a sociedade;
- (ii) Os sistemas peritos desconhecem suas conseqüências futuras e, portanto, não têm controle sobre elas;

---

<sup>36</sup> Instituto de Defesa do Consumidor.

- (iii) Causam danos irreversíveis;
- (iv) Abala a confiança dos leigos nos sistemas peritos e instala um sentimento de que as coisas seguirão de qualquer forma. Retorno da sensação de destino, de *fatum*.

Os riscos de alta conseqüência não poupam ninguém, atingem a todos. Exemplo disso é o risco de uma guerra nuclear ou a ameaça do efeito estufa. Independente da classe social a que pertençam os indivíduos, país em que residam ou cor da pele, todos são atingidos pelas conseqüências dos eventos que se sucedem. Trata-se de um efeito do caráter globalizado das sociedades modernas, da intensidade em que tudo está interconectado. Essa é uma característica inexistente nas sociedades pré-modernas. Seria impensável considerar a possibilidade de extinção da espécie humana e mesmo de uma radical transformação do meio ambiente, no mundo romano, por exemplo, derivadas de ações do homem. A ameaça de eliminação das formas conhecidas de vida em nosso planeta paira como “espada de Dâmocles” sobre nossas cabeças, por mais que tenham avançado as negociações a fim de eliminar os armamentos nucleares, pois sempre estarão disponíveis as condições técnicas para que tais eventos venham a ocorrer.

Há uma qualidade distintiva dos riscos de alta conseqüência: o grau de perigo das ameaças é inversamente proporcional à experiência real do risco que corremos, pois se as coisas “derem erradas”, será tarde demais. Nesses casos, a solução é não pensar nos riscos. É uma forma de proteger a segurança ontológica. A imagem da possibilidade do homem eliminar-se por completo da face da terra faz pairar no ar uma sensação de irrealidade, suportável apenas sob a condição de ignorá-la, de não pensar nela. O apocalipse deixa de ser um evento possível em um determinado momento, para se tornar uma possibilidade que acompanha os indivíduos a todo instante, o “Apocalipse de Agora em Diante.” (GIDDENS, 1991). São perigos dos quais não se consegue escapar completamente, trata-se de um “ethos fatalista” (GIDDENS, 2002). É “uma resposta geral possível a uma cultura secular de risco. Há riscos que todos enfrentamos, mas em relação aos quais, enquanto indivíduos — e talvez mesmo coletivamente — não há muito que possamos fazer.” (GIDDENS, 2002, p. 123). Há uma desistência da idéia de que o ambiente social mais amplo possa ser controlado pelos sistemas peritos.

O desacordo quanto aos possíveis efeitos de longo prazo derivados de uma explosão nuclear, como a de Chernobyl, por exemplo, impera entre os especialistas. Eis outra característica desse tipo de riscos: a reduzida eficácia dos modelos de aferição de risco empregados pelos peritos, pois não contemplam vários imponderáveis. O incêndio em uma

das maiores plantas nucleares do mundo, em Brown's Ferry, nos Estados Unidos, começou porque um técnico utilizou uma vela para verificar um vazamento de ar, contrariando o padrão definido das normas de segurança. (GIDDENS, 2002). A “natureza socializada”<sup>37</sup> implica a incapacidade do homem estar seguro quanto a seu comportamento, traduzida na incapacidade de controlar as conseqüências dos eventos supervenientes. O efeito estufa é um exemplo. “A questão é que no momento em que escrevemos, ninguém pode dizer com certeza que *não* está acontecendo. Os perigos gerados pelo aquecimento global são riscos de alta conseqüência que enfrentamos coletivamente, mas sobre os quais uma estimativa precisa do risco é praticamente impossível.” (GIDDENS, 2002, p. 129). Com o advento dos sistemas abstratos<sup>38</sup> e sua penetração na natureza foram constituídos “modos de influência social” fora de qualquer controle direto. Segundo Giddens, “é justamente esse fenômeno que está por baixo do surgimento dos riscos de alta conseqüência.” (GIDDENS, 2002., p.130).

Nesse contexto de riscos de alta conseqüência se insere o problema da biossegurança. Com o desenvolvimento das técnicas que possibilitaram a recombinação de DNA, no início da década 70, surgiu a preocupação com a pesquisa, com as aplicações práticas e as inovações que poderiam advir dessa descoberta. Um dos resultados dessa preocupação foi a Conferência de Asilomar, em Monterey, estado da Califórnia, ocorrida em fevereiro de 1975, que contou com a participação de 100 biólogos de renome internacional na área da Biologia Molecular. As conclusões do evento subsidiaram a criação das primeiras normas destinadas à regulação do trabalho com OGMs. Em 1976, os National Institutes of Health, dos Estados Unidos, ampliaram as regulamentações. A criação dessas normas tornou a preocupação com a pesquisa e a aplicação das descobertas na área biológica um tema a ser incorporado nos debates a respeito das inovações e riscos derivados das possibilidades abertas pela recombinação de DNA. O conceito de biossegurança é uma tentativa de traduzir essas preocupações em uma nova área de atividade teórica e prática.<sup>39</sup>

A primeira formulação da biossegurança pela comunidade científica internacional ocorreu em meados dos anos 70, mais precisamente a partir da referida “Conferência de Asilomar”.

---

<sup>37</sup> É um conceito utilizado para expressar o processo pelo qual a natureza é transformada pela aplicação de conhecimento técnico e científico. A transformação é de tal monta que a natureza deixa de ser algo externo à sociedade, mas se torna parte dela. O homem não pode mais se referir ao ambiente natural como sendo exterior a ele. O resultado é o “fim da natureza”, ou seja, elimina-se a idéia de um outro em relação ao qual o homem constrói sua ontologia por contraposição.

<sup>38</sup> Referimo-nos aqui aos sistemas peritos.

<sup>39</sup> Disponível em: <http://www.octopus.furg.br/cibio/conceito/conceito.htm> Acesso em: 12 dez. 2005.

A reunião de Asilomar é um marco na história da ética aplicada à pesquisa, pois foi a primeira vez que se discutiram os aspectos de proteção aos pesquisadores e demais profissionais envolvidos nas áreas onde se realiza o projeto de pesquisa (GOLDIM, 1997, p. 1),<sup>40</sup>

Desde Asilomar, o escopo do conceito de biossegurança foi ampliado e na década de 80 já abrangia os chamados riscos periféricos presentes em laboratórios que trabalhavam com agentes patógenos ao homem, como riscos físicos, químicos, ergonômicos e radioativos. A partir dos anos 90, a definição de biossegurança sofre significativas mudanças, com a incorporação de temas como ética, pesquisa, meio ambiente, animais e processos que envolvem a tecnologia de DNA recombinante, ou transgenia, em programas de biossegurança.

Para fins de nosso estudo, é possível observar, subjacente ao conceito de biossegurança, a interseção de quatro fatores:

- (i) A admissibilidade de que a pesquisa na área das ciências biológicas e a aplicação de suas inovações, seja com OGMs ou agentes patógenos, implicam a geração de riscos potenciais e efetivos à saúde humana e ao meio ambiente;
- (ii) Os riscos advêm da aplicação de conhecimento humano à natureza;
- (iii) A técnica e a ciência são instrumentos para prever e controlar os riscos;
- (iv) A conexão entre atores de esferas diferentes ocorre independentemente da classe a que eles pertençam.

No que se refere ao primeiro fator, estamos diante de uma inovação radical na forma de compreender o desenvolvimento humano. O resultado é a confrontação entre uma concepção otimista em relação às possibilidades do bem-estar humano, que seguiria uma trajetória linear de aumento contínuo, e a idéia de que os riscos ao bem-estar são gerados por esses mesmos instrumentos. A “Conferência de Asilomar” foi a síntese dessa inflexão, transformando um conjunto de percepções em regulamentos para disciplinar a atividade científica, visando aumentar a proteção dos cientistas contra os riscos potenciais de suas próprias atividades. A pesquisa na área das ciências biológicas deixou de representar apenas um sinal de progresso, para se transformar em meio potencial de retrocesso na marcha da civilização, tornando a combinação histórica entre ciência e bem-estar humano um processo potencialmente descontínuo.

Outra novidade desse novo estado de coisas foi que a percepção da descontinuidade e as ações que ela derivou procederam do interior da esfera científica. Um

---

<sup>40</sup> Disponível em: <http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/asilomar.htm> Acesso em: 22 jan. 2005.

aspecto interessante a ser ressaltado é a forma de conceber as ameaças à saúde humana e ao ambiente natural na era industrial. Se riscos eram criados, eles eram vistos como sinal de progresso. Asilomar impõe uma perspectiva inversa: os riscos representam ameaças que podem causar um retrocesso na marcha civilizatória. Tornamos-nos mais pessimistas quanto ao futuro e desconfiados em relação às possibilidades da ciência e da razão oferecerem um caminho seguro.

As técnicas de recombinação de DNA e seus riscos, objetos primordiais do conceito de biossegurança, resultam de uma intensiva aplicação de conhecimento humano à natureza, o que nos remete de imediato ao segundo fator e nos conecta com os riscos de alta consequência. As regulamentações destinadas a garantir a biossegurança se referem a ameaças criadas pela penetração dos sistemas abstratos no ambiente natural e não àqueles causados por fenômenos oriundos de uma natureza ainda não “socializada”. Nesse sentido, seu foco são riscos próprios da modernidade, que possuem uma natureza diferente daqueles de sociedades pré-modernas. Os mesmos instrumentos concebidos para gerar aumento do bem-estar humano e controle da natureza, portanto, são aqueles que podem estar na origem da inversão das expectativas quanto a esses dois objetivos.

Isso nos remete ao terceiro fator, que é uma concepção básica do conceito de biossegurança: a crença na capacidade da ciência e da técnica de prever e de controlar os riscos advindos da recombinação de DNA e da manipulação de patógenos. Se, por um lado, elas estão na origem dos riscos, por outro são também os meios mais adequados para o seu enfrentamento eficaz. Trata-se do outro lado da moeda da biossegurança, sem a qual ela não se viabiliza teórica e praticamente, ao mesmo tempo em que a insere no contexto da “sociedade do risco”. A mesma natureza ambivalente da ciência e da técnica no processo de “modernização reflexiva” é destacada por Beck (1998), o que distancia a concepção de ciência presente em sua teoria daquela enunciada pelos teóricos denominados pós-modernos. A diferença reside no fato de que a teoria da “sociedade do risco” mantém uma hierarquia entre as formas de saber, atribuindo ao conhecimento científico prevalência sobre os demais quando está em jogo o enfrentamento de riscos de alta consequência. Para dar um exemplo, subjaz à concepção de biossegurança que norteia o “Protocolo de Cartagena”<sup>41</sup> a idéia de que as regulamentações do Estado-Nação, ancoradas na ciência e na técnica são os instrumentos

---

<sup>41</sup> Trata-se de um acordo internacional destinado a regular os movimentos transfronteiriços de organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna. Seu escopo abrange a transferência, a manipulação e uso desses organismos.

mais eficazes para controlar a circulação transfronteiriça de organismos modificados geneticamente com o objetivo de preservar a saúde humana e a biodiversidade do planeta.

Por último convém observar que as coalizões formadas a partir das controvérsias acerca das ameaças dos OGMs, apesar de não eliminarem as diferenças de classe social entre seus membros, não se organizam a partir delas. Uma das causas reside no fato de que os riscos de altas conseqüências atingem a todos, independentemente de sua situação de classe ou grupo de status, mesmo que seu enfrentamento dependa, aí sim, da assimetria de recursos materiais e de prestígio entre os indivíduos ou grupos de indivíduos.

Deve-se observar que a análise dos limites do determinismo desde há muito chamava a atenção para a capacidade limitada da ciência de fazer previsões, subjacente aos riscos de “alta conseqüência”, destacados por Giddens. O determinismo científico fundamenta-se na doutrina de que

a estrutura do mundo é tal que qualquer acontecimento pode ser racionalmente previsto, com qualquer grau de precisão que se deseje, se nos for dada uma descrição suficientemente precisa de acontecimentos passados, juntamente com todas as leis da natureza (POPPER, 1992, p. 23).

Essa doutrina, baseada na simetria do tempo, segundo Prigogine (1996, p. 12), “unia conhecimento completo e certeza: desde que fossem dadas as condições iniciais apropriadas, elas garantiam a previsibilidade do futuro e a possibilidade de retrodizer o passado.” O conhecimento das condições iniciais de um sistema, num instante qualquer, permite calcular todos os estados seguintes, bem como todos os estados precedentes. O conhecimento do passado, portanto, permite afirmar, com certeza e completude, que é possível saber qual será o comportamento de eventos supervenientes.

O indeterminismo, por sua vez, fundamenta-se na assimetria temporal. O tempo não é mais reversível, isto é, o que vale para o passado pode não mais valer para o futuro.

A natureza apresenta-nos ao mesmo tempo processos irreversíveis e processos reversíveis, mas os primeiros são a regra e os segundos a exceção. Os processos macroscópicos, como reações químicas e fenômenos de transporte, são irreversíveis. Nenhuma descrição da ecoesfera seria possível sem os inúmeros processos irreversíveis que nela se desenrolam. Os processos reversíveis, em compensação, correspondem sempre a idealizações: devemos negligenciar a fricção para atribuir ao pêndulo um comportamento reversível, e isto só vale como uma aproximação (PRIGOGINE, 1996, p. 25).

A formulação matemática das teorias é possível desde que os conceitos físicos se fundamentem em idealizações, o que explica por que nenhum conceito físico pode ser suficientemente definido sem que sejam conhecidos os limites de sua validade, derivados das próprias idealizações. A introdução da assimetria do tempo, por sua vez, obriga que as leis da natureza não sejam mais elaboradas com base na certeza, mas em probabilidades. É permitido, assim, exprimir o caráter evolutivo do universo na estrutura das leis fundamentais da física. (PRIGOGINE, 1996).

Segundo Popper (1992, p. 129), “nosso universo é parcialmente causal, parcialmente probabilístico e parcialmente aberto: é emergente.” A fim de entendermos como a idéia de “emergência” expressa o “caráter evolutivo do universo” e sua relação com o indeterminismo, é necessário analisarmos como Ernest Mayr (2005) aplica o conceito de “emergência” aos processos biológicos.

De acordo com ele, aceitar o determinismo em biologia na forma de leis como aquelas elaboradas pela Física, por exemplo, elimina o espaço para variação ou eventos casuais.

A razão principal dessa menor importância das leis na formulação de teorias biológicas talvez seja o papel principal do acaso e da aleatoriedade em sistemas biológicos. Outras razões para o pequeno papel das leis são o caráter único de um alto percentual dos fenômenos em sistemas vivos e também a natureza histórica dos eventos (MAYR, 2005, p. 44).

A emergência é caracterizada por três propriedades:

- (i) Uma novidade genuína é produzida na forma de alguma característica ou algum processo antes inexistente;
- (ii) As características da novidade são qualitativamente, e não apenas quantitativamente, diversas de tudo que já existia;
- (iii) Ela era imprevisível antes de sua emergência, não apenas na prática, mas em princípio, mesmo com base num conhecimento ideal e completo do estado do cosmos. (MAYR, 2005, p. 92).

Mayr utiliza o exemplo do martelo. O cabo ou a cabeça do martelo, por si só, não podem executar com alguma eficiência as funções de um martelo. Quando os dois são reunidos as propriedades de um martelo “emergem”.

E essa interação recém-acrescida é [grifo do autor] a propriedade crucial de todo sistema emergido, do nível molecular para cima. A emergência se origina por meio de novas relações (interações) dos componentes previamente desconectados. (...) A conexão entre a cabeça e seu cabo não existe até que os dois sejam reunidos. O mesmo é verdadeiro para todas as interações em um sistema biológico complexo. Tratar com os componentes separados nada nos diz sobre suas interações (MAYR, 2005, p.93).

O “princípio de emergência” (MAYR, 2005) fundamenta-se na assimetria temporal, pois os eventos supervenientes são imprevisíveis, de tal sorte, que o tempo não é reversível. Trata-se de um conceito que permite fundamentar uma abordagem indeterminista da natureza, dado que fornece uma explicação da possibilidade dos fenômenos naturais serem variáveis e casuais, no contexto de trajetórias históricas.

Analisando as bifurcações<sup>42</sup> que podem ser observadas no comportamento dos fenômenos naturais na química, Prigogine e Stengers (1984) chamam a atenção para a necessidade de considerar a sua história.

A definição de um estado, para lá do limiar de instabilidade, não é mais intemporal. Para justificá-lo, já não basta evocar a composição química e as condições aos limites. De fato, que o sistema esteja *neste* [grifo do autor] estado singular não se pode deduzir disso, pois outros estados lhe eram igualmente acessíveis. A única explicação é, portanto, histórica ou genética: é preciso descrever o caminho que constitui o passado do sistema, enumerar as bifurcações atravessadas e a sucessão das flutuações que decidiram da história real entre todas as histórias possíveis. Para descrever de maneira consistente os sistemas físico-químicos mais simples somos levados a empregar um complexo de noções que, até aqui, parecia reservado aos fenômenos biológicos, sociais e culturais: as noções de história, estrutura e de atividade funcional impõem-se ao mesmo tempo para descrever a *ordem por flutuação*, a ordem cuja fonte é constituída pelo não-equilíbrio (PRIGOGINE; STENGERS, 1984, p. 124). (Grifo do original)

Ao tratar das pretensões do determinismo, Popper (1978) enfoca a questão sob o prisma dos limites com os quais se defronta a ciência, enquanto empreendimento destinado a gerar conhecimento a respeito da natureza.

Nossa ignorância é sóbria e ilimitada. De fato, ela é, precisamente, o progresso titubeante das ciências naturais (...), que, constantemente, abre nossos olhos mais uma vez à nossa ignorância, mesmo no campo das próprias ciências naturais. Isto dá uma nova virada na idéia socrática de ignorância. A cada passo adiante, a cada problema que resolvemos, não só descobrimos problemas novos e não solucionados, porém, também, descobrimos que

---

<sup>42</sup> Define-se bifurcação, segundo Prigogine e Stengers (1984, p. 12), como sendo o “ponto crítico a partir do qual um novo estado se torna possível.”

aonde acreditávamos pisar em solo firme e seguro, todas as coisas são, na verdade, inseguras e em estado de alteração contínua (POPPER, 1978, p. 13).

Popper fundamenta sua tese acerca dos limites da ciência quanto à possibilidade de previsão, ou seja, quanto aos limites do determinismo científico para eliminar a incerteza em relação aos eventos supervenientes na natureza, em três proposições interligadas:

- (i) O universo é um sistema aberto, logo não há como antecipar todas as interações possíveis;
- (ii) As conseqüências epistemológicas do teorema de Gödel,<sup>43</sup> ou seja, o problema da incompletude do conhecimento;
- (iii) A incapacidade de fazer previsões a respeito de sistemas nos quais o próprio previsor intervém.

Os sistemas abertos se caracterizam pela complexidade (GIAMPIETRO, 2002). Isso significa que há um número imprevisível de interações passadas, presentes e futuras, tornando impossível antecipar todas elas, o que impõe um limite intransponível a uma suposta capacidade da ciência de prever todas as conseqüências do encadeamento de eventos supervenientes.

As implicações do teorema de Gödel reforçam duas teses fundamentais de Popper (1992) acerca do desenvolvimento do conhecimento:

- (i) O conhecimento humano é sempre aproximado;
- (ii) Ele está crescendo sempre.

Até os mais sábios, segundo Popper (1992, p. 75) “não serão capazes de prever ou de antecipar hoje o que eles próprios só conhecerão amanhã.” Todo enunciado científico está sujeito a ser modificado em algum momento pela descoberta de novos fatos que refutam as teorias e hipóteses prevalecentes. Não há, portanto, o conhecimento completo a respeito de algum tema. Qualquer proposição acerca de um objeto determinado está sujeita a ser completada por outra mais abrangente.

O previsor não é capaz de saber qual será o resultado de suas futuras previsões antes que o acontecimento previsto tenha ocorrido efetivamente. De acordo com Popper (1992, p. 86) “não podemos prever o crescimento futuro do nosso próprio conhecimento.” Além disso, considerando que os sistemas são abertos, a intervenção do conhecimento perito na natureza

---

<sup>43</sup> Popper (1993) refere-se a esse teorema para fundamentar sua proposição de que o conhecimento humano é sempre incompleto.

acrescenta um elemento a mais na já infinitamente complexa estrutura dos sistemas naturais, contribuindo para aumentar o número de interações e dificultar a realização de previsões.

### 1.3.3 Acidentes nucleares

A história dos acidentes nucleares não é pobre. Three Miles Island, Brown's Ferry, Chernobyl, dentre outros, nos dão uma idéia do potencial ameaçador dessas inovações para a saúde humana e o meio ambiente, bem como das dificuldades com as quais os experts estão confrontados quando se deparam com eventos dessa natureza. Nossa atenção se deterá sobre o caso de Chernobyl por ser o maior acidente nuclear já ocorrido e o mais documentado e analisado, o que possibilita uma investigação mais aprofundada a seu respeito.<sup>44</sup>

No dia 27 de Abril de 1986, às 9h30 da manhã, os monitores de radiação da Central Nuclear de Forsmark, próximo a Uppsala, na Suécia, detectaram níveis anormais de iodo e cobalto, levando à evacuação dos funcionários da área, por suspeita de vazamento nuclear. Não foi constatado nenhum problema na usina. O problema estava no ar. Indicadores anormais foram observados na Finlândia, Noruega e Dinamarca. Os suecos, através de sua embaixada em Moscou, interpelaram o Comitê Estatal para o Uso da Energia Atômica, bem como a Organização Internacional de Energia Atômica (IAEA), devido à suspeita de que os ventos traziam radioatividade do interior da URSS. Moscou negou por dois dias qualquer anormalidade. Como as amostras analisadas na Suécia detectaram a presença de ruthênio, uma substância que se funde a 2255 °C, ficou explícito que havia ocorrido uma explosão de grandes dimensões. Um satélite norte-americano fez uma varredura da Ucrânia e localizou uma usina com o teto destroçado e um reator em chamas emitindo fumaça do interior. O primeiro reconhecimento só veio em 28 de Abril, pela TV. As autoridades se pronunciaram 18 dias após o acidente. Em 3 de maio a nuvem estava sobre o Japão e no dia 5 havia chegado aos Estados Unidos e Canadá.

Em 25 de Abril, como previsto, a unidade 4<sup>45</sup> seria desligada para manutenção de rotina. O cronograma original, entretanto, foi alterado, pois antes se desejava realizar uma experiência para avaliar se o sistema de refrigeração do núcleo do reator continuaria funcionando com o reator desligado, caso houvesse corte de energia externa. O experimento iniciou à 1h do dia 25. Às 0h28 do dia 26 tentou-se corrigir um desequilíbrio no sistema, pois

---

<sup>44</sup> A descrição dos eventos está baseada em <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/chernobylp96.htm> Acesso em: 14 jan. 2006.

<sup>45</sup> A Central Nuclear de Chernobyl era composta por 4 reatores.

a potência estava muito baixa (30MW) para seguir com a experiência. No período em que o reator operou em baixa potência houve a formação de xenônio, produto causador de fissão nuclear. A situação podia ser controlada, aguardando 24h para dissolver o xenônio ou elevando a potência rapidamente. A pressão em realizar o teste, entretanto, foi maior, pois, se não fosse realizado naquela ocasião, seria feito apenas dentro de um ano. A partir daí se desenrola uma intrincada seqüência de eventos que culminam na primeira explosão à 1h23 seguida de outra à 1h24, que levantou a tampa de cimento do reator a 14m de altura, espalhando destroços por cerca de 2 km Logo após, o reator pegou fogo, liberando uma quantidade gigantesca de material radioativo. O incêndio foi apagado em 30 de Abril, às 17h.

Foram evacuadas 90000 pessoas, num primeiro momento, chegando a um total de 326000. Mais de 650000 indivíduos foram recrutados para trabalhar na limpeza, no primeiro ano, muitos dos quais morreram logo em seguida. A zona de exclusão, inicialmente de 30 km, atingiu 2500 km<sup>2</sup>. Houve e continua aumentando a contaminação do ar, do solo, da água numa escalada que pode atingir 10 milhões de pessoas em 50 anos. Milhares de pessoas morreram devido aos efeitos da radioatividade, que se manifestaram na forma de deformações congênitas e câncer. Plantas e animais também apresentaram e ainda apresentam deformações. A Central Nuclear foi desativada oficialmente em 15 de Dezembro de 2000, numa cerimônia transmitida pela televisão.

Há duas versões para as causas que precipitaram os eventos do acidente nuclear de Chernobyl. No relatório divulgado pelo governo soviético em Agosto de 1986, a responsabilidade é atribuída às falhas dos operadores, dentre elas, desligar muitos sistemas de segurança do reator. Em 1993 a IAEA refez seu relatório de 1986 e passou a atribuir o acidente a falhas do projeto.

Independente de qual das duas versões esteja correta, ou se a causa verdadeira é uma combinação delas, o acidente de Chernobyl apresenta características que nos permitem defini-lo como causador de riscos de alta conseqüência. Em primeiro lugar, seus efeitos atingem toda a sociedade, sem respeitar fronteiras de Estados-Nação, da classe a que o indivíduo pertença ou da cor da pele. Há uma globalização do risco. Pode-se argumentar que esse fenômeno também ocorria em sociedades tradicionais, bastando mencionar a “peste negra” que assolou a Europa na Idade Média, eliminando aproximadamente 2/3 de sua população. Ocorre que há uma diferença, pois se tratava de um fenômeno que não derivava da aplicação de conhecimento técnico-científico, como foi o caso de Chernobyl. Os riscos de “alta conseqüência” têm na sua origem a reflexividade dos sistemas abstratos, o que

diferencia sua natureza daquela constituinte dos perigos observados em sociedades tradicionais. (GIDDENS, 1991).

Em segundo lugar, os sistemas peritos não dispõem de meios capazes de prever com segurança os danos e as implicações da radiação sobre a saúde humana e o meio ambiente no longo prazo e, portanto, controlar suas conseqüências. Não há dúvida de que são feitas e refeitas continuamente as estimativas dos danos, trazendo subsídios úteis para os governos tomarem medidas que minimizem os riscos. O que se está afirmando é a existência de muitas incertezas quanto à amplitude dos efeitos, pois eles agem em sistemas altamente complexos, como o ambiente natural, devido ao elevado número de possíveis interações na natureza.

Certos desastres deixam o sabor do que pode acontecer — como o acidente nuclear de Chernobyl. Como em relação a muitas de tais questões, os especialistas não estão inteiramente de acordo sobre os efeitos de longo prazo da radiação que vazou naquele acidente para as populações dos países que afetou. Em geral, acredita-se que ela aumentou o risco de certos tipos de doenças no futuro, e sem dúvida teve conseqüências devastadoras para as pessoas mais diretamente afetadas na União Soviética. Mas inevitavelmente não passa de adivinhação a estimativa das conseqüências de um desastre nuclear maior — para não falar de um conflito nuclear, mesmo que de pequena escala (GIDDENS, 2002, p. 115-116).

Trata-se de uma situação paradoxal, própria dos riscos de alta conseqüência resultantes do processo de modernização reflexiva: a incerteza e o descontrole aumentam, não pela ausência de conhecimento técnico-científico, mas pela intensificação de sua aplicação, indo de encontro à concepção iluminista de ciência.

Em terceiro lugar, outra característica dos riscos de “alta conseqüência” presente no desenrolar dos eventos de 26 de Abril de 1986, é a irreversibilidade dos danos. Uma vez tendo sido contaminado pela radiação nuclear, não há mais como se livrar das conseqüências nefastas. Elas acompanharão o indivíduo para sempre. O mesmo acontece com o meio ambiente. Além disso, devemos contar com o fato de que os peritos, como afirmamos acima, dispõem de conhecimento insuficiente para estipular quais serão as conseqüências supervenientes sobre a saúde humana e o meio ambiente, tanto é que os cientistas ainda aguardam o que estará por vir nos próximos 50 anos.

Assuming that this is typical of restricted farms within the UK and using the rates of long-term decline we have estimated, restrictions may need to remain in place on some farms

for a total of 30 years after the Chernobyl accident, which is more than 100 times longer than initially expected. In some areas of the former Soviet Union, consumption of forest berries, fungi and fish (present Cs content, 10-100 kBq kg), which contribute significantly to people's radiation exposure, will need to be restricted for at least a further 50 years (SMITH et al., 2000, p. 141).<sup>46</sup>

We believe it is too early to assess the overall impacts of radionuclide exposure on human health or on plant and animal populations. In particular, we do not know all the possible consequences of the multigenerational accumulation of genetic defects. As we approach the twentieth anniversary of the Chernobyl disaster we should be more sensitive to the long-term implications rather than suggesting that the coast is clear for redevelopment in the contaminated zones. (...) Given the long latency period for many diseases and the growing interest in rejuvenating the nuclear power industry, it is imperative that studies of the affected populations continue (MOUSSEAU; NELSON; SHESTOPALOV, 2005, p. 1089)<sup>47</sup>

Por último, diante de situações como essas, instala-se uma sensação de descontrole, de incapacidade de cada um e dos sistemas abstratos controlarem o que virá a seguir no longo prazo. A idéia de destino retorna. Esse é outro paradoxo criado pelos riscos de alta consequência, pois é um estado de coisas que se julgava abolido desde o advento da ciência como meio eficaz de prever e controlar o funcionamento da natureza. A situação inverter-se-á a ponto dos suecos contarem, logo após o acidente de Chernobyl, com a mudança da direção do vento para que os impactos do risco não assumissem proporções catastróficas.

#### 1.3.4 BSE: um caso exemplar<sup>48</sup>

Os primeiros casos de BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) foram oficialmente reconhecidos em 1986, cujas características patológicas se parecem muito com uma encefalopatia espongiforme transmissível que é endêmica entre a população de ovelhas no Reino Unido. As encefalopatias transmissíveis são um grupo de doenças sempre fatais

---

<sup>46</sup> “Supondo que isso é típico de algumas fazendas dentro do Reino Unido (UK) e de uso de taxas de declínio a longo prazo por nós estimadas, pode ser que seja necessário manter as restrições em algumas fazendas por até 30 anos após o acidente de Chernobyl, o que é mais de 100 vezes do que se esperava inicialmente. Em algumas áreas da antiga União Soviética, o consumo de bagas da floresta, fungos e peixes (índice atual do Cs, 10-100 kBq quilograma), que contribuem significativamente à exposição de pessoas a radiação, será necessário ser restringido por pelo menos mais 50 anos.”

<sup>47</sup> “Nós acreditamos que é muito cedo para avaliar os impactos totais da exposição de radionuclide sobre a saúde humana ou das populações de plantas e animais. Particularmente, nós não sabemos todas as consequências possíveis da acumulação multigeracional de defeitos genéticos. Assim, com a aproximação do vigésimo aniversário do desastre de Chernobyl, devemos ser mais sensíveis às implicações a longo prazo, mais do que ficar sugerindo que a costa esteja desobstruída para o desenvolver novamente as zonas contaminadas. (...) Dado o longo período da latência para muitas doenças e o interesse crescente em rejuvenescer a indústria do poder nuclear, é imperativo que os estudos das populações afetadas continuem.”

<sup>48</sup> A descrição dos eventos está baseada em Zwanenberg e Millstone (2002).

muito pouco tratado e compreendido que afeta humanos e animais. Sua variante humana é mais conhecida como CJD (Creutzfeldt-Jacob Disease).

Os cientistas do Ministério da Agricultura, Alimentação e Assuntos Rurais (MAFF) no Reino Unido suspeitavam que a BSE se originasse de ovelhas com scrapie<sup>49</sup> e que havia sido transmitida através de alimento contaminado. Restos de ovelha, gado e outros animais eram rotineiramente incorporados na alimentação animal. Rapidamente, o alimento contaminado foi confirmado como o principal vetor da doença. Não ficou claro, entretanto, se a BSE derivava de fato do scrapie, ou de uma forma espontânea de encefalopatia espongiiforme transmissível entre o gado, ou então de outra fonte.<sup>50</sup> Ocorre que as dúvidas não paravam por aí. Não havia evidência de que comer carne de ovelha infectada com scrapie causasse CJD. O governo não estava certo de que o agente causador da BSE houvesse de fato derivado do scrapie e, além disso, mesmo se o scrapie patógeno tivesse infectado o gado, o governo não poderia afirmar com certeza que a BSE, por conseguinte, teria as mesmas características de transmissão que o scrapie. As evidências experimentais indicavam não ser possível prever o que a variação de uma dada cepa de scrapie poderia se tornar, uma vez que havia infectado outras espécies. Mesmo assumindo que fosse patogênico para os humanos, o risco não era quantificável a ponto de se chegar a um parâmetro que estabelecesse um nível abaixo do qual pudesse ser ignorado. Assim que os primeiros casos de BSE foram diagnosticados, os altos funcionários do MAFF perceberam que a BSE apresentava possibilidade de risco para a saúde humana. Segundo o sub-secretário do ministério,

we do not know whether (BSE) can be passed to humans....There is no evidence that people can be infected, *but we cannot say there is no risk...we have to face up the*

---

<sup>49</sup> “A *scrapie* é uma doença neurodegenerativa que faz parte do grupo das encefalopatias espongiiformes transmissíveis, também conhecidas por doenças priônicas. Estas escefalopatias são causadas pelo acúmulo de uma proteína, a PrPsc, que se origina a partir de uma alteração estrutural após a tradução de uma proteína do hospedeiro, a PrPc. As causas da *scrapie* podem ser classificadas como sendo de origem genética, iatrogênica ou infecciosa, ou ainda esporádica.” (Grifo do original) Disponível em: <http://www.zootecnia.ufc.br/dissertacao2002r.htm> Acesso em: 10 jun. 2005.

<sup>50</sup> Estudo feito por cientistas britânicos sugere que material importado do sul da Ásia nos anos 1960 e 1970 com o objetivo de fabricar ração animal e fertilizante continha ossos e cartilagens humanas. De acordo com uma teoria controversa, os primeiros casos de BSE podem ter sido causados por ração animal contaminada por restos mortais humanos. Se eles estavam infectados por prions (um tipo de proteína) de doenças como CJD podem ter sido a causa da BSE. Alguns especialistas, entretanto, lançam dúvidas quanto a essa teoria. Seus autores admitem que suas provas são inconclusivas, mas argumentam que a teoria é suficiente para orientar uma investigação mais profunda do tema. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31132> Acesso em: 11 nov. 2005.

*possibility that the disease could cross another species gap* (BSE INQUIRY apud ZWANENBERG; MILLSTONE, 2002, p. 171).<sup>51</sup> (Grifo do original)

Quando a epidemia rapidamente começou sua escalada no Reino Unido, o governo decidiu não tomar nenhuma medida regulatória, ao mesmo tempo em que restringiu a disseminação de qualquer informação sobre a doença. Como o Relatório Phillips, intitulado “The BSE Inquiry Report: The Inquiry into BSE and Variant CJD in the United Kingdom”<sup>52</sup> concluiu, instalou-se uma política de confidencialidade. Segundo um funcionário do MAFF, em depoimento ao grupo que elaborava o relatório, havia a preocupação de não gerar pânico, evitar que a população em geral imaginasse que se sabia algo que ela não sabia. A maioria da comunidade científica, médicos, altos funcionários e ministros de outros departamentos governamentais não sabiam nada sobre a BSE até o início de 1988. A partir de Fevereiro de 1988, com a mídia dando mais atenção à nova doença do gado, altos funcionários do MAFF recomendaram aos seus ministros o abate e a política de compensação para o gado clinicamente doente e que estava sendo vendido como alimento para consumo humano. O ministro da agricultura rejeitou, por duas razões: não se sabia de onde viria o dinheiro para as compensações dos criadores, e a medida para conter a doença iria piorar a posição do país como exportador de carne, ao invés de melhorar.

A situação começou a mudar a partir de Março de 1988, com a adoção de medidas regulatórias, 17 meses após o MAFF ter sido pela primeira vez alertado sobre a BSE. O gado clinicamente afetado seria retirado da cadeia alimentar humana e animal, e os fazendeiros seriam compensados. O ministério anunciou também o banimento do uso de proteína ruminante potencialmente contaminada em alimento para ruminantes. Porcos e aves domésticas, entretanto, ainda poderiam consumir alimentos com proteína contaminada, embora ninguém soubesse se eram suscetíveis ou não à BSE. Em Junho de 1988 o veterinário chefe do MAFF admitiu privadamente a um colega que muitos deles desconheciam se porcos poderiam ser infectados, caso consumissem alimento com proteína ruminante que contivesse o agente da BSE ou escrapie. A consequência da decisão foi que, nos seis ou mais anos seguintes, ocorreu a contaminação cruzada entre alimento destinado ao gado e alimento

---

<sup>51</sup> "Nós não sabemos se (BSE) pode ser passada aos seres humanos... Não há nenhuma evidência de que as pessoas podem ser infectadas, *mas nós não podemos dizer que não há risco... Nós devemos encarar a possibilidade de que a doença possa cruzar com outras espécies.*"

<sup>52</sup> Trata-se do resultado de uma investigação feita na Inglaterra sobre o problema da BSE, liderada por Lord Phillips. O relatório abordou o problema sob vários ângulos, a fim de identificar como ele foi tratado por cientistas e pelo governo e quais foram suas implicações, em especial sobre a relação entre ciência, governo e sociedade. Disponível em: <http://www.bseinquiry.gov.uk> Acesso em: 15 jan. 2006.

destinado a outros animais, estendendo a epidemia. O atraso em implementar as medidas regulatórias implicou que houvesse a exposição humana ao patógeno. Entre meados de 1988, quando foi determinado que o gado clinicamente contaminado fosse destruído, e final de 1989, um número estimado de 30000 cabeças que haviam passado pelo processo de incubação da BSE, pois é o período médio para que isso ocorra, havia sido consumido.

Apesar das evidências em contrário, o governo insistiu na versão de que a carne consumida era segura, levando a uma situação que dificultava a adoção de medidas para conter a epidemia. Internamente ao MAFF, os peritos haviam comunicado ao governo a impossibilidade de afirmar com segurança, em vista do estado do conhecimento disponível no momento, que não havia riscos à saúde humana no consumo de carne, leite ou lácteos de animais com BSE. As recomendações, entretanto, não foram tornadas públicas, devido a uma relação estreita que se estabeleceu entre o comitê de experts e funcionários do governo.

Scientists advising the British government on the outbreak of the bovine spongiform encephalopathy (BSE) epidemic in the late 1980s claim that they came under pressure from officials to endorse a statement on the safety of beef. They also admit they were uncomfortable about their relationship with civil servants and ministers.

(...) They said that a shortage of time to deal with pressing problems and a shortage of technical expertise had left SEAC<sup>53</sup> working closely with the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF).

(...) It emerged that the draft SEAC report<sup>54</sup> was also circulated to MAFF officials for comment. Asked whether he saw a possible conflict in the fact that departments expecting advice were contributing to it, Tyrrell said, "We had already sold the pass, having said we are going to be involved in doing things to help a CMO".<sup>55</sup>

He added: "We had given up the idea of trying to stand back and do nothing else but evaluate science at a distance and impartially." Tyrrell later rephrased his words, saying the committee members would have picked up changes to the document that they disagreed with. But he admitted to being worried about dropping from their advice the phrase: "No scientist would say there was no risk of eating beef". MAFF officials felt that certain statements were inflammatory, said Tyrrell, and were worried about public reaction (LODER, 1999, p. 450).<sup>56</sup>

---

<sup>53</sup> Spongiform Encephalopathy Advisory Committee, órgão do MAFF.

<sup>54</sup> Trata-se do documento no qual os peritos fizeram as recomendações.

<sup>55</sup> Chief Medical Officer.

<sup>56</sup> "Cientistas advertiam o governo britânico, na epidemia da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) do final dos anos 80, que eles estavam sob a pressão dos funcionários para endossar uma afirmação sobre a segurança da carne. Admitiam também que se sentiam incomodados no seu relacionamento com os empregados civis e com os ministros

(...) Eles disseram que o tempo curto para lidar com a pressão dos problemas e uma falta de perícia técnica deixou a SEAC trabalhar proximamente com o ministro da agricultura, pescados e de alimentos (MAFF).

(...) Surgiu a notícia de que o esboço do relatório da SEAC circulou também entre os funcionários do MAFF para comentários. Perguntado se viu um possível conflito no fato de que os departamentos esperavam um conselho, Tyrrell disse, "nós já tínhamos nos envolvido, ao fazer coisas para ajudar a CMO".

Considerando que o governo alegava que sua afirmação sobre a segurança da carne consumida estava baseada em dados científicos, quando foi necessário tomar medidas para conter a doença, os experts foram cuidadosamente selecionados, excluindo-se aqueles que não assentiam com a política do ministério ou com as restrições em disseminar informações a respeito da doença. Como um funcionário do MAFF afirmou à comissão Phillips:

You have to turn to external bodies of try to give some credibility to public pronouncements, you are very dependent therefore on what the Committees then find... Really the key to is setting up the Committee, who is on it, and the nature of their investigations” (apud ZWANENBERG; MILLSTONE, 2002, p. 178).<sup>57</sup>

A equipe de pesquisadores foi severamente controlada. Experimentos chave nunca foram executados ou foram seriamente atrasados, informações foram ocultadas, dados e materiais nem sempre foram compartilhados com outros pesquisadores. Um experimento crucialmente importante para detectar se o gado alimentado com ração deliberadamente infectada com scrapie adquiria BSE não foi iniciado antes de 1996. Desde que a BSE foi notificada, todos os cérebros de gado infectado tornaram-se propriedade do MAFF, e o ministério sempre mostrou relutância em fornecer material patogênico aos cientistas nos Estados Unidos.

Com o surgimento de evidências científicas sempre menos tranquilizadoras, somado à dificuldade do ministério de controlar a divulgação de informação e devido a ações independentes de alguns atores, a versão do MAFF foi sendo progressivamente desacreditada. A política ministerial ruiu quando, em Março de 1996, uma nova variante de CJD, agora conhecida como vCJD, surgiu no Reino Unido, e a SEAC chegou à conclusão de que o consumo de alimento infectado pela BSE era a causa mais provável.

A seqüência de eventos que levaram ao problema da BSE no Reino Unido apresenta características próprias dos riscos de alta consequência. Há uma universalização dos efeitos, rompendo com a idéia de que as divisões da sociedade em classes tornam os

---

Ele acrescentou: "nós tínhamos desistido da idéia de tentar ficar para trás e não fazermos nada mais, mas avaliamos a ciência à distância e imparcialmente." Tyrrell repetiu mais tarde suas palavras, dizendo aos membros do comitê que teria identificado mudanças no documento das quais discordavam. Mas admitiu estar preocupado com relação à frase: "Nenhum cientista diria que não havia nenhum risco de comer a carne". Os funcionários do MAFF perceberam que determinadas afirmações eram incendiárias, disse Tyrrell e estavam preocupados com a reação pública."

<sup>57</sup> "... você tem que se voltar para corpos externos e tentar dar alguma credibilidade a pronunciamentos públicos, conseqüentemente você é muito dependente daquilo que os comitês acham... De fato, a chave é ajustar o Comitê, quem está nele, e a natureza de suas investigações "

indivíduos imunes aos riscos, uma vez que todos comem carne, embora alguns mais outros menos, é verdade. O enfrentamento dos efeitos do risco é que depende da posição de classe.

Ficou patente que os sistemas peritos não podiam tranquilizar a população quanto às conseqüências advindas do consumo de carne contaminada, impotente que era para estimar os riscos à saúde humana. O membros da SEAC “admit that, as a result of the current insufficient effort to detect BSE in the sheep population, decisions on public health measures are based on uncertainty rather than science.” (BUTLER, 1998, p. 6-7).<sup>58</sup> O problema se agravou quando foi revelado que, pela pressão de funcionários do governo, os cientistas foram complacentes com a política de omitir informações que reveladoras dos riscos a que a população estava submetida, ingerindo carne proveniente de uma cadeia alimentar composta por gado contaminado com a BSE. O resultado foi o abalo da confiança do público nos sistemas peritos.

It is easy, with the benefit of hindsight, to criticize scientists for not making more of a fuss about the control that MAFF exerted over research, and for failing to dispel the continuing ‘BSE is scrapie’ complacency. But to do so would ignore the political and financial climate of the day. In the late 1980s and early 1990s, British agricultural and veterinary research was being ‘restructured’ — a euphemism for being cut to the bone. No surprise, then, that many scientists were keeping their heads down, not wishing to be identified as troublemakers. Given the damage caused by the BSE affair, however, we now know the dangers of keeping silent. Of course, the main victims are those whose lives have been tragically cut short by a horrific disease. But science, too, has suffered. With ministers having consistently claimed that they were following the best scientific advice, even while subtly misrepresenting its message, scientists — particularly those working for government — have come to be seen by the British public as part of the problem. It will take much work to regain public trust (NATURE, 2000, p. 929).<sup>59</sup>

Considerando que a decisão do MAFF de não divulgar informações sobre a doença estava relacionada à sua intenção de proteger a indústria alimentícia, essa postura dos experts deixou transparecer ao público em geral que a ciência estava do lado dos interesses

---

<sup>58</sup> “Admite-se que, em conseqüência do atual esforço insuficiente em detectar BSE na população dos carneiros, as decisões sobre medidas de saúde pública estão baseadas na incerteza mais do que na ciência.”

<sup>59</sup> “É fácil, com o benefício da visão retrospectiva, criticar cientistas para não criar caso a respeito do controle que o MAFF exercia sobre a pesquisa e sobre as falhas em dissipar a continuidade da BSE. Mas, sendo assim, ignoraria o clima político e financeiro do momento. No final dos anos 80 e início dos 90, a pesquisa da agricultura e veterinária britânica estava sendo ‘reestruturada’ - um eufemismo para estar cortando no osso. Nenhuma surpresa, muitos cientistas abaixavam a cabeça, não desejando ser identificados como causadores de problemas. Dados os danos causados pelo caso da BSE, entretanto, nós sabemos agora os perigos de manter-se silencioso. Naturalmente, as principais vítimas são aquelas cujas vidas foram tragicamente cortadas por uma doença horrível. Mas a ciência, também, sofreu demasiadamente. Com os ministros que constantemente afirmavam que seguiam os melhores conselhos científicos, mesmo enquanto deturpavam sua mensagem, cientistas - particularmente aqueles que trabalham para o governo - foram vistos pelo público britânico como a parte do problema. Levará muito tempo para ganhar novamente a confiança do público.”

econômicos das corporações, ao invés de contribuir para o aumento do bem-estar da população, que se sentiu traída em sua confiança.

No wonder the public felt betrayed when on 20 March 1996 they were told by the same government that a handful of deaths from a new variant of Creutzfeldt-Jakob disease (vCJD), an invariably fatal neurodegenerative condition, were probably linked to BSE (ALDHOUS, 2000, p. 3-5).<sup>60</sup>

Essa conclusão contribui para reforçar a idéia de que a ciência não é uma esfera independente de outras, e que seu funcionamento é afetado por regras provenientes de outras esferas da sociedade, como a política e a economia, pois os interesses tornam-se cruzados. Nessa direção, outra consequência do problema da BSE foi a demanda por maior abertura da ciência para o debate público, fundamentada na idéia de que o segredo, embora necessário muitas vezes para o desenvolvimento proveitoso do conhecimento científico, pode ter custos altos que não compensam seus efeitos positivos

The readiness of society to understand and anticipate precautions depends in turn on the openness of debate on risk and the scientific advice given. Openness has drawbacks. Complex issues may be misunderstood or misrepresented. Moreover, genuine damage may be done to those who, in all innocence, lose some of their livelihood or reputation through the enhanced perception of risk. But those penalties must be weighed against the costs of secrecy: that the science itself is undermined if not discussed openly, and that a public which suspects it has been kept in the dark and thereby misled may overreact to the sudden announcement of profoundly bad news (NATURE, 1998, p. 1).<sup>61</sup>

Os danos causados pela CJD aos indivíduos que contraíram a doença são irreversíveis, mesmo porque há muitas controvérsias sobre suas causas, o que agrava a sensação de impotência quanto a uma possível reversão dos prejuízos à saúde humana. Essa é outra característica dos riscos de alta consequência: a dificuldade da ciência de fazer frente às consequências do risco e reverter seus efeitos.

---

<sup>60</sup> “Sem sombra de dúvida o público sentiu-se traído quando em 20 março 1996 foi dito pelo mesmo governo que muitas das mortes provinham de uma nova variante da doença de Creutzfeldt-Jakob (vCJD). Uma condição neurodegenerativa invariavelmente fatal, esteve provavelmente ligada à BSE.”

<sup>61</sup> “A prontidão da sociedade para compreender e antecipar precauções depende por sua vez da abertura do debate do risco e do conselho científico dado. A abertura tem inconvenientes. Questões complexas podem ser mal entendidas ou deturpadas. Além disso, os danos genuínos podem ser feitos àqueles que são, no todo, inocentes, perdem alguns de seus meios de subsistência ou reputação com a percepção realçada do risco. Mas tais prejuízos devem ser contrabalançados em relação aos custos do segredo: a própria ciência é minada se não é discutida abertamente, e um público cujas suspeitas fossem mantidas na obscuridade e, portanto, iludido, pode reagir inesperadamente ao anúncio de notícias profundamente más.”

Paralelamente, o conhecimento científico se apresenta como a ferramenta mais adequada para lidar com esses riscos, apesar de todas as limitações diante da incerteza e de uma prática dos cientistas como a observada no caso da BSE. É importante ressaltar essa dimensão da problemática, a fim de se evitar que a ciência se torne uma forma de conhecimento equiparável a qualquer outra e que pode ser deixada de lado diante de eventos dessa natureza.

### 1.3.5 A controvérsia sobre os OGMs: fatos e interpretações

O debate internacional sobre os OGMs está ligado aos impactos sobre a percepção pública da ciência causados pelos eventos relacionados à BSE. Após esses fatos, houve uma ampliação da problematização a respeito dos limites de um modelo de ciência que se limita a comunicar riscos aos atores sociais. As conseqüências do problema da BSE levaram a questionamentos sobre a extensão em que o processo de definição dos conteúdos da pesquisa científica é orientado pela potencialidade de risco que nela pode estar contida.

O debate sobre OGMs envolve os mais diversos atores com diferentes pressupostos e posições a favor e contra sua pesquisa, comercialização e utilização de transgênicos.<sup>62</sup> Para Guivant (2004, p. 1), “novos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia, especialmente na área de biotecnologia, têm colocado novos desafios referentes *a como deve ser o processo decisório sobre políticas de ciência e tecnologia envolvendo incertezas* [grifo nosso]”. Como conseqüência desses desenvolvimentos gerou-se conflitos entre atores com visões de mundo diferenciadas sobre a segurança dos produtos transgênicos. Isso sugeriu que a participação de atores externos à esfera da ciência pode estar situada em etapas mais próximas ao início do trabalho científico.

Nesse contexto, dois estudos realizados na Inglaterra, conduzidos por pesquisadores da Universidade de Lancaster, devem ser destacados. Um é “Uncertain world: genetically modified organisms, food and public attitudes in Britain” (1997), de Grove-White, Macnaghten, Mayer e Wynne, e o outro “Wising up: the public and new technologies” (2000), de Grove-White, Macnaghten e Wynne. Ambos os trabalhos enfatizam a necessidade de uma reavaliação do processo pelo qual os indivíduos, na condição de afetados pelas inovações resultantes do conhecimento científico, são comunicados dos riscos inerentes a elas, o que põe

---

<sup>62</sup> Utilizamos OGMs e transgênicos como sinônimos. Resumidamente, são organismos que tiveram seu DNA alterado devido à transferência de material genético de outro organismo.

na ordem do dia o tema da participação pública na ciência e da relação entre leigos e sistema perito.

Outra contribuição relevante na literatura internacional que trata dos OGMs provém de um estudo intitulado “The politics of GM food: risk, science and public trust”, realizado na Grã-Bretanha pelo Programa de Mudança Ambiental Global da ESRC.<sup>63</sup> Segundo o relatório, uma melhor ciência é necessária, porém não suficiente para superar a desconfiança do público em relação aos produtos transgênicos. Os governos devem melhorar as formas de tomar decisão sobre novas tecnologias quando seus efeitos de longo prazo são desconhecidos, através de tentativas para ampliar a participação pública na produção dessas decisões.

Dentre os estudos feitos em vários países sobre os riscos dos OGMs à saúde humana e ao meio ambiente, analisaremos alguns deles, tendo em vista sua importância e notoriedade. O primeiro foi conduzido por Arpad Pusztai, pesquisador do Rowett Research Institute, Escócia. Em 1998 ele divulgou pela imprensa, antes de publicar em revista científica, resultados de um estudo, mostrando que ratos que haviam consumido batatas geneticamente modificadas apresentavam danos no sistema imunológico, má formação do cérebro, fígado e rins. A pesquisa foi criticada, e sua punição foi draconiana. O estudo foi interrompido, sua equipe de trabalho debandou, e seus dados foram confiscados. A Royal Society constituiu um grupo para avaliar os resultados do estudo, e a conclusão apontou a inexistência de evidência convincente de efeitos adversos à saúde derivados do consumo de batatas geneticamente modificadas. A equipe também afirmou que foram encontradas falhas em muitos aspectos do design, execução e análise, tornando cientificamente inválida qualquer conclusão obtida através do estudo. Pusztai afirmou que havia mais dados, além daqueles incluídos na revisão de seu trabalho, mas ele não mostrou quais eram.

The panel says that the slight differences that Pusztai claimed to have detected between rats fed predominantly on GM and non-GM potatoes could not be interpreted, because of the technical limitations of the experiment and incorrect use of statistical tests. The panel also points out that, even if the experiment had been done skillfully, it would not be justifiable to draw conclusions about whether GM foods generally are harmful to human beings. “Each GM food must be assessed individually,” says the report. Problems with the Pusztai data include a relative lack of information on how the GM and control diets differed in detailed composition. The GM potatoes used contained almost 20 per cent less protein than unmodified potatoes, and rats in the long-term feeding study were given additional protein to avoid starvation. The Royal Society panel suggests that the observed effects could have been caused by the supplementary diet being inadequate or incomplete.

---

<sup>63</sup> ESRC: Economic and Social Research Council.

Its report says that Pusztai's work attempted to cover too much ground with the information available. The society says its review of internal Rowett institute documents was "entirely appropriate" given that these are now in the public domain (LODER, 1999, p. 188).<sup>64</sup>

O caso adquiriu notoriedade pela importância das conclusões e pelo envolvimento da Royal Society, com toda sua representatividade científica desqualificando os resultados. O trabalho de Pusztai foi mais um ingrediente na controvérsia sobre os riscos dos OGMs para a saúde humana e o meio ambiente, fornecendo subsídios para os grupos contrários à liberação de produtos geneticamente modificados. É nesse sentido que deve ser compreendido, como parte de uma controvérsia.

Na mesma perspectiva, outro estudo causou impacto na comunidade científica internacional. Em um ensaio de laboratório observou-se que larvas da borboleta monarca, alimentadas com pólen de milho transformado com material genético da bactéria *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), apresentaram crescimento mais lento e taxa de mortalidade mais elevada do que larvas não alimentadas com material transformado geneticamente. (LOSER; RAYOR; CARTER, 1999, p. 214).

Em uma pesquisa realizada no Reino Unido foi demonstrado que houve transferência de genes de uma planta geneticamente modificada para uma erva daninha, tornando-a igualmente resistente ao herbicida criado para eliminá-la, pois adquiriu as características da planta modificada geneticamente para resistir a esse herbicida.<sup>65</sup>

Os dois trabalhos abordam uma questão importante quando se lida com transgênicos, o problema da polinização. O pólen da planta geneticamente modificada carrega consigo as características do DNA modificado e, como o estudo mostrou, causa alteração em outras plantas que não eram alvo da modificação genética, levando a alterações não projetadas

---

<sup>64</sup> "O painel diz que as ligeiras diferenças que Pusztai afirmou ter detectado entre os ratos alimentados predominantemente com batatas GM e não-GM não poderiam ser interpretadas, por causa das limitações técnicas do experimento e do uso incorreto de testes estatísticos. O painel indica também que, mesmo se a experiência tivesse sido feita habilidosamente, não seria justificável extrair conclusões sobre se os alimentos GM geralmente são prejudiciais aos seres humanos. "Cada alimento GM deve ser avaliado individualmente," diz o relatório. Os problemas com os dados de Pusztai incluem uma falta relativa de informação sobre como as dietas GM e de controle diferiram na composição detalhada. As batatas GM usadas contêm quase 20 por cento a menos de proteína do que batatas não modificadas, e aos ratos no estudo alimentados por um longo período foi dado proteína adicional para evitar a fome. O painel da Sociedade Real sugere que os efeitos observados poderiam ter sido causados pela dieta suplementar que está inadequada ou incompleta. Seu relatório diz que o trabalho de Pusztai tentou ir além do que podia com a informação disponível. A sociedade diz que sua revisão dos documentos internos do instituto Rowett foi 'inteiramente apropriada' dado que estes são agora de domínio público."

<sup>65</sup> Disponível em: [www.genewatch.org/CropsAndFood/Charlock%20fses%20epg\\_1-5-151.pdf](http://www.genewatch.org/CropsAndFood/Charlock%20fses%20epg_1-5-151.pdf) Acesso em: 07 ago. 2005.

no meio ambiente. Uma das dificuldades de controle reside no fato de como evitar que o vento ou as abelhas carreguem o pólen.

Em meados de 2005 foram divulgados os resultados de um estudo realizado pela empresa Monsanto, e mantidos em segredo, mostrando que ratos alimentados com milho alterado geneticamente apresentaram rins menores e variações na composição de seu sangue. Segundo o relatório, os problemas de saúde não apareceram em outro conjunto de roedores, alimentados com produtos não-modificados. (LEAN, 2005).<sup>66</sup> De acordo com os grupos contrários à liberação de OGMs, os resultados da pesquisa confirmam as conclusões da investigação de Pusztai, reforçando a sua posição no debate com os defensores da liberação de transgênicos, pois as conclusões são muito similares. Se levarmos em conta, entretanto, as observações do grupo criado pela Royal Society para avaliar o trabalho de Pusztai, reforça-se a idéia de que o debate sobre os riscos dos OGMs à saúde humana e o meio ambiente, na verdade, é caracterizado pela controvérsia entre grupos pró e contra a imediata liberação, ambos fundamentados na ciência.

Outro evento que adquiriu notoriedade e causou preocupação de vários segmentos da sociedade (NATURE, 2005, p. 807) foi a descoberta de que uma variedade de sementes da empresa de biotecnologia Syngenta, possuía genes que causam resistência à ampicilina. A porta-voz da firma, Sarah Hull, declarou que esse gene não era ativo em plantas que haviam crescido a partir daquelas sementes. Segundo os críticos, trata-se de um escândalo o fato de que nem a empresa nem a agência de proteção ambiental nos Estados Unidos tenham comunicado a presença do gene. De acordo com Hull, a companhia não fez menção da presença porque “it wasn’t relevant to the health and safety discussion. (...) They’ve been studied extensively, and they pose no risk to humans or animals.”<sup>67</sup> Michael Rodemeyer, diretor do “The Pew Initiative on Food and Biotechnology”, um think-tank situado Washington DC, afirma que a presença de tais genes dificilmente faria com que essa planta fosse vista como insegura nos Estados Unidos, mas acrescenta que ela poderia causar problemas na Europa. A agência de proteção ambiental dos Estados Unidos afirmou que a empresa comunicou que o gene era parte de uma investigação em andamento. Segundo Margaret Mellon, líder de um programa para alimentos e meio ambiente na Union of Concerned Scientists, de Washington DC, referindo-se à Syngenta a às agências

---

<sup>66</sup> Disponível em: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/25989.html> Acesso em: 23 mai. 2005.

<sup>67</sup> “Isso não era relevante para a discussão da saúde e da segurança. (...) Eles estudaram extensivamente e disseram não haver riscos para humanos ou animais.”

governamentais, “there are lots and lots of unanswered questions, and the longer they remain, the less confidence people are going to have in the technology and in the regulatory system.” (MACILWAIN, 2005, p. 548).<sup>68</sup>

No que se refere à questão dos riscos dos OGMs para a saúde humana, a OMS<sup>69</sup> publicou trabalho no qual afirma que não há evidência científica suficiente para afirmar que os transgênicos sejam uma das causas.

los alimentos GM actualmente comercializados en el mercado internacional han superado las evaluaciones de riesgos en diversos países y no es probable que presenten riesgos para la salud humana, ni se ha demostrado que lo hagan (OMS, 2005, p. iii).<sup>70</sup>

Em 2000 o “US National Research Council” (NRC), braço da National Academy of Sciences, divulgou estudo afirmando que não havia evidência de que alimentos geneticamente modificados para resistir a pestes apresentavam riscos especiais à saúde humana e ao meio ambiente. Em outras palavras, OGMs e não OGMs implicam os mesmos riscos. Apesar disso, o estudo recomendava que as agências governamentais intensificassem a regulamentação de alimentos geneticamente modificados. Como exemplo, a Environmental Protection Agency (EPA), dos EUA, deveria reconsiderar duas exceções que excluía algumas proteínas e genes de plantas sexualmente relacionadas das regulações que a agência impôs sobre plantas geneticamente modificadas resistentes a pestes. “Although the committee believes that generally the system is working well, we have identified needed improvements,” afirmou Perry Adkisson, presidente do grupo criado pela NRC. (MACILWAIN, 2000, p. 693)<sup>71</sup>

As conclusões do trabalho foram criticadas pelos grupos contrários à liberação de OGMs, afirmando que o estudo era tendencioso, baseando-se no argumento do conflito de interesses, visto que parte dos integrantes do grupo de peritos possuía fortes ligações com a indústria de biotecnologia. Segundo Andrew Kimbrell, diretor do Centro para Segurança Alimentar, sediado em Washington,

---

<sup>68</sup> “Existem muitas questões não respondidas, e quanto mais elas permanecem assim, menos confiança as pessoas têm na tecnologia e no sistema regulatório.”

<sup>69</sup> Organização Mundial da Saúde.

<sup>70</sup> “Os alimentos GM atualmente comercializados no Mercado internacional superaram as avaliações de riscos em diversos países e não é provável que apresentem riscos para a saúde humana, nem foi demonstrado que os tenham”

<sup>71</sup> “Embora o comitê acredite que geralmente o sistema trabalha bem, nós identificamos a necessidade de melhorias.”

the [academy] should hold the highest standards of independent scientific reporting, but this study absolutely does not meet those standards (...) The blatant conflicts of interest with the biotech industry put this study in the category of 'paid-for science' (MACILWAIN, 2000, p. 693).<sup>72</sup>

Oito dos 12 membros do grupo receberam subvenções da indústria. De acordo com ele, “the academy allows itself to take outside money from corporations (...) its panels are biased towards a corporate stance.” (MACILWAIN, 2000, p. 693).<sup>73</sup> Um porta-voz da Academia Nacional de Ciências negou que as contribuições tinham qualquer impacto sobre a composição da equipe ou seus resultados. Outro integrante do grupo contrário à liberação, Dennis Kucinich, afirmou que seis dos membros da equipe nomeada pela NRC receberam fundos para pesquisa da indústria de biotecnologia ou haviam dado consultoria ou realizado legalmente trabalho em nome das empresas. Um dos integrantes, Fred Gould, segundo Kucinich, recebeu financiamento de pesquisa da Monsanto e da Mycogen. Gould alega que ele também recebe dinheiro da Union of Concerned Scientists e de um grupo conservacionista, a Audubon Society. (MACILWAIN, 2000, p. 693). O caso se assemelha ao da BSE devido à relação estreita entre cientistas e organizações não científicas. Nessa última situação a proximidade é entre pesquisadores e empresas de biotecnologia. No caso da BSE foi confirmada a submissão dos peritos aos interesses políticos e econômicos que nortearam as decisões dos funcionários do MAFF, levando a prática dos cientistas para um lugar distante daquele preconizado pelo discurso da objetividade da ciência. Resta saber se o mesmo ocorreu ou não na elaboração do estudo do NRC.

Estudo semelhante àquele feito no Reino Unido para avaliar o impacto da transgenia sobre populações não-alvo foi conduzido no México e publicado em 2001 por Quist e Chapela (2001). As conclusões apontaram para a constatação da presença de construções de DNA transgênico em espécies nativas de milho que crescem nas montanhas remotas de Oaxaca, parte do centro Mesoamericano de origem e diversificação desta planta. O trabalho foi criticado e mereceu uma correção de seus autores, notadamente quanto aos procedimentos técnicos.

---

<sup>72</sup> “A (academia) deveria manter os mais altos padrões dos relatórios científicos independentes, mas este estudo, em absoluto, se encontra naqueles padrões. (.....) Os flagrantes conflitos de interesses com a indústria de biotecnologia coloca este estudo na categoria de pago para a ciência’.”

<sup>73</sup> “A academia permite-se conseguir dinheiro de corporações. (.....) Seus painéis apresentam um viés pró-posição das corporações.”

Our original publication contained two separate conclusions derived from two methodological approaches. First, using PCR, we detected the presence of three distinct transgenic DNA sequences in maize landraces in Oaxaca, Mexico<sup>1</sup>. Second, we attempted to establish the genomic context of transgene insertion using i-PCR. The criticisms raised by Metz and Fütterer and by Kaplinsky *et al.* relate principally to our second statement. (...) By using standardized mixtures of transgenic and non-transgenic maize, dot-blot hybridization suggests a ratio of transgenic to non-transgenic kernels in criollo cobs of the order of 1:100, as we had previously suggested<sup>1</sup> and as was confirmed by Mexican government studies<sup>1</sup>. This DNA-hybridization study confirms our original detection of transgenic DNA integrated into the genomes of local landraces in Oaxaca (QUIST; CHAPELA, 2002, p. 602).<sup>74</sup>

Outra pesquisa, entretanto, afirma que não foi detectada a presença de transgenes construídos industrialmente.

We sampled maize seeds from 870 plants in 125 fields and 18 localities in the state of Oaxaca during 2003 and 2004. We then screened 153,746 sampled seeds for the presence of two transgene elements from the 35S promoter of the cauliflower mosaic virus and the nopaline synthase gene (nopaline synthase terminator) from *Agrobacterium tumefaciens*. One or both of these transgene elements are present in all transgenic commercial varieties of maize. No transgenic sequences were detected with highly sensitive PCR-based markers, appropriate positive and negative controls, and duplicate samples for DNA extraction. We conclude that transgenic maize seeds were absent or extremely rare in the sampled fields (ORTIZ-GARCÍA, 2005, p. 1).<sup>75</sup>

Apesar disso, os autores são cautelosos: “evidence that transgenes are rare or absent in the sampled area should not be extrapolated to other regions of Mexico without quantitative data, nor is the current situation likely to remain static.” (ORTIZ-GARCÍA, 2005, p. 5).<sup>76</sup>

---

<sup>74</sup> “Nossa publicação original continha duas conclusões separadas derivadas de duas aproximações metodológicas. Primeiramente, usando PCR, nós detectamos a presença de três seqüências transgênicas distintas do DNA em milho landraces em Oaxaca, Mexico. Segundo, nós tentamos estabelecer o contexto genômico da inserção do transgene usando i-PCR. As críticas levantadas por Metz e Fütterer e por Kaplinsky et al. relacionam-se principalmente a nossa segunda indicação. (...) Usando misturas padronizadas do milho transgênico e não transgênico, a hibridização sugere uma razão do transgênico em relação às sementes não transgênicas das espigas criolas da ordem de 1:100, como nós tínhamos previamente sugerido e como foi confirmado por estudos do governo Mexicano. O estudo da hibridização do DNA confirma nossa detecção original do DNA transgênico integrada dentro dos genomas de landraces locais em Oaxaca.”

<sup>75</sup> “Nós provamos sementes de milho de 870 plantas em 125 campos e 18 localidades no estado de Oaxaca durante 2003 e 2004. Wethen selecionou 153.746 sementes como amostra para a presença de dois elementos do transgene a partir do promotor 35S do vírus mosaico da couve-flor e do gene nopaline sintase (terminal do nopaline sintase) do *Agrobacterium tumefaciens*. Um ou ambos destes elementos do transgene são apresentados em todas as variedades comerciais de milho transgênico. Nenhuma seqüência transgênica foi detectada com os marcadores altamente sensíveis de PCR-based, controles positivos e negativos apropriados, e amostras duplicadas para a extração do DNA. Nós concluímos que as sementes transgênicas do milho eram ausentes ou extremamente raras nos campos de amostragem.”

<sup>76</sup> “Evidência que transgenes são raros ou ausentes nas áreas de amostra não deveriam ser extrapoladas para regiões do México sem dados quantitativos, nem a atual situação provavelmente permanecerá estática.”

O debate em torno dos OGMs é marcado pela divergência de dados a respeito dos seus riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Existe, entretanto, uma controvérsia sobre o tema surgida desde o momento em que a transferência de DNA se tornou uma atividade controlada pelas indústrias de biotecnologia e utilizada em larga escala, como é o caso da soja, notadamente a variedade Roundup Ready (RR), da Monsanto. De tempos em tempos somos surpreendidos por notícias a respeito da transgenia. Pode ser um rato com orelhas desproporcionais ou porcos fosforescentes. Chegamos a um ponto de desenvolvimento de capacidades técnicas e científicas em que o cardápio é variado e servido *à la carte*.

A combinação entre o horizonte de eventos traduzidos em inovações e a divergência entre os dados quanto aos seus efeitos sobre o homem e a natureza estimulou o surgimento de grupos e movimentos sociais contrários à imediata liberação comercial de produtos geneticamente modificados pelas agências reguladoras. Do outro lado há a fusão dos interesses de parte da comunidade científica e das empresas que trabalham com o desenvolvimento de produtos transgênicos, pois tanto os pesquisadores como as indústrias estão interessadas na imediata autorização da atividade de transferência genética, a princípio por razões diferentes. De um lado os cientistas aspiram desenvolver pesquisas nessa área, de outro as empresas estão ansiosas pela exploração econômica de um novo mercado que se abre devido às possibilidades oferecidas pelo desenvolvimento da transgenia. Os dois grupos se digladiam argumentativamente, num ambiente no qual as conclusões trazidas por um dos grupos envolvidos na contenda são desacreditadas logo ali adiante, através de novos dados científicos e técnicos trazidos pelo outro grupo.

Nessa atmosfera proliferam as controvérsias em torno dos riscos. Não há apenas discrepâncias entre dados, mas uma profunda distância entre pressupostos sobre em que consiste a ciência e como ela trata a insuficiência de informações a respeito de um tema como os riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Em outras palavras, como lida com a incerteza, a indeterminação e a ignorância. O problema torna-se mais complexo quando se agrega à discordância a respeito de pressupostos e dados, a pressão política de grupos sociais desconfiados quanto à associação entre experts, governos e indústrias. Como resultado, o debate sobre a ciência se amplia, pois extrapola o círculo restrito da academia, dos congressos especializados e dos laboratórios e passa a envolver atores “externos”. Nas palavras de Gibbons et al. (2001), a ciência é deslocada para a *Ágora*, espaço público de discussão caracterizado pela transgressividade entre as esferas. Ao mesmo tempo, a discussão não fica restrita apenas à avaliação da aplicação correta ou não do método científico (forma) e alcança

a esfera dos riscos potenciais embutidos nas inovações (conteúdo). Nesse contexto a ciência é compreendida tanto como uma forma de produção de um tipo específico de conhecimento, bem como o tratamento de um conteúdo. No que concerne à pesquisa de OGMs, o conteúdo está diretamente relacionado a riscos potenciais e incertos, o que dá vazão a apreensões quanto aos seus impactos sobre a saúde e o meio ambiente.

A ciência vê-se diante da necessidade de confrontar efeitos de longo prazo quando o assunto é a transgenia. (BRIEFING GM CROPS, 1999). Se a carência de informações alimenta as controvérsias, os possíveis efeitos de longo prazo das inovações da biotecnologia leva a uma discussão a respeito da capacidade do conhecimento científico para prever as conseqüências que podem advir do consumo de produtos transgênicos. A incerteza, a indeterminação e a ignorância, segundo alguns, podem aumentar, pois não estamos mais diante da natureza como elemento “externo”, pelo contrário, a natureza foi tornada interna à sociedade industrial. De acordo com Beck (1998),

la naturaleza *está* sometida y agotada a finales del siglo XX, y de este modo ha pasado de ser un fenómeno exterior a ser un fenómeno *interior*, ha pasado de ser un fenómeno dado a ser un fenómeno *producido*. Como consecuencia de su transformación técnico-industrial y de su comercialización mundial, la naturaleza ha quedado incluida en el sistema industrial. (BECK, 1998, p. 13).<sup>77</sup>

O resultado pode ser o aumento da complexidade do ambiente natural, uma vez que são introduzidos num sistema, desde sempre complexo, fatores sobre os quais há informação reduzida quanto aos seus efeitos, o que pode ter implicações sobre a capacidade da ciência de prever e controlar as conseqüências das inovações. Esses fatores resultam da aplicação de sistemas abstratos à natureza, especificamente sistemas peritos. (GIDDENS, 2002).

Este equilíbrio é fruto de uma batalha interminável que já leva milhões de anos, e que pode ser quebrado rapidamente no caso do mamão transgênico, onde uma visão excessivamente reducionista da ciência deve trazer graves problemas numa cultura, onde aprendemos a conviver com o mosaico e onde não falta mamão no mercado.<sup>78</sup>

Muito poucas foram as tentativas bem sucedidas, que deram transgênicos novos bem comercializados. Com exceção dos raros exemplos de transformação em organismos unicelular. A dificuldade se deve à criação de novos genótipos, que possuem genes

---

<sup>77</sup> “A natureza *está* submetida e esgotada no final do século XX e, desse modo, passou de um fenômeno exterior a um fenômeno *interior*, passou de um fenômeno dado a um fenômeno *produzido*. Como conseqüência de sua transformação técnico-industrial e de sua comercialização mundial, a natureza foi incluída no sistema industrial.”

<sup>78</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=31054> Acesso em: 01 set. 2005.

estranhos e que foram rejeitados no passado pela seleção natural. (...) O perigo maior está nos casos em que se usam culturas transformadas molecularmente para o consumo humano. Os novos genótipos são capazes de provocar alergia e até a morte, ou deformação em órgãos vitais, como rins e fígado e outros. Isto é o que a imprensa mundial relatou nos últimos anos e levou uma multinacional a esconder resultados feitos em seus laboratórios.<sup>79</sup>

Ocorre que essa é uma posição no debate. No extremo oposto situam-se os pesquisadores que procuram minimizar a dificuldade de previsibilidade e controle, apostando na eficácia da avaliação padrão de risco, bem como na história de sucesso da ciência como ferramenta para aumentar os níveis de bem-estar material da humanidade.

A esperança de milhares de brasileiros se acendeu ao ver a possibilidade de termos no Brasil as pesquisas com células tronco e de buscarmos através dos novos processos biotecnológicos alternativas para problemas nos diversos setores, como por exemplo, para o meio ambiente, com alternativas que possibilitem menor erosão de solo, menor uso de defensivos, economia de água, uso de solos inférteis; no da saúde, com melhor qualidade dos alimentos, alternativas para prevenção de doenças órfãs, produção de alimentos nutracêuticos; e ainda para a economia do país, permitindo o aumento da produção agrícola e dando maior competitividade ao país no mercado internacional.<sup>80</sup>

No caso dos OGMs, como em relação a outras potenciais fontes de riscos de alta consequência, impera a disputa, não somente acerca da veracidade dos dados, mas entre pressupostos sobre a ciência, como vimos anteriormente. Mais do que em outros períodos, a ciência se encontra sob pressão. Não está em jogo a importância do conhecimento científico para enfrentar os riscos, mas, sim, suas possibilidades de conciliar inovações e aumento do bem-estar humano, visto o potencial de risco que elas trazem consigo, e o estreitamento dos laços entre cientistas, governos e empresas. As inseguranças do público derivam, em grande parte, dessa combinação.

First, both sides should accept the need to ensure that the regulation of GM foods — including the conditions under which they are marketed — is based on the soundest possible science. (...) Second, both sides should acknowledge the current limits to scientific certainty. (...) The third need is to find ways of facilitating public access to credible scientific information — and of communicating in a responsible form both its significance and its limitations. (...) Finally, broad public concerns, however ‘irrational’ they may appear to some, must be taken into account in food safety regulations if they are to maintain their credibility. Industry complains that the public has lost trust in its

---

<sup>79</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=31055> Acesso em: 11 nov. 2005.

<sup>80</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30398> Acesso em: 10 nov. 2005.

scientific experts, but it will only make matters worse by declaring it owns lost of trust in the judgement of the consumer. (NATURE, 1999, p. 639).<sup>81</sup>

A presença de OGMs não é restringida pelas fronteiras e regulamentações do Estado-Nação, como vimos anteriormente. O que fazer, então, para lidar com a polinização causada pelo deslocamento de pólen através das correntes de vento? A mesma dificuldade foi enfrentada com as conseqüências do acidente de Chernobyl. A dificuldade dos Estados para enfrentar ameaças transfronteiriças não é nova, muito pelo contrário. As guerras são um exemplo. As pestes que assolaram a Europa na Idade Média ou a epidemia de Gripe Espanhola no século XX são alguns exemplos. No caso dos OGMs, a situação é outra, pois os riscos de alta conseqüência são ameaças manufaturadas, são eventos derivados da natureza ainda não-socializada. É a modernidade subvertendo a modernidade e sem meios de controlar o processo.

Embora haja nisso semelhanças com a lógica das contradições presente no marxismo, segundo a qual haveria o colapso do sistema devido ao máximo desenvolvimento de suas forças motrizes, existem diferenças em relação ao que ocorre na “sociedade do risco”. Vamos a elas. Uma das teses do marxismo é a idéia de que a exacerbação das contradições do capitalismo levaria ao fim da sociedade capitalista e sua substituição pela sociedade comunista. A forma como a sociedade do risco está organizada conduz não ao fim de um modelo societário e sua substituição por outro, mas à autodestruição das condições de reprodução de toda vida sobre a terra. Essa é uma inovação teórica radical em relação à sociologia clássica, criando um novo referencial analítico através da teoria da “sociedade do risco”.

Outra tese marxista é a de que, apesar do colapso do sistema capitalista, é possível controlar o desenvolvimento através da intensa aplicação da razão e da ciência. O desenvolvimento da modernidade culminando na “modernização reflexiva” subverte essa tese, pois a ciência se depara com incertezas quanto aos efeitos de longo prazo das suas inovações, dificultando sobremaneira o seu controle.

---

<sup>81</sup> “Primeiramente, ambos os lados devem aceitar a necessidade de se certificar de que a regulação de alimentos GM – incluindo as circunstâncias sob as quais são introduzidos no mercado – esteja baseada na ciência mais sólida possível. (...) Segundo, ambos os lados devem reconhecer os limites atuais da certeza científica. (...) A terceira necessidade deve ser a de encontrar maneiras de facilitar o acesso do público à informação científica com credibilidade – e de comunicar de forma responsável seu significado e suas limitações. (...) Finalmente, as amplas preocupações públicas, mesmo que possam parecer “irracionais” a alguns, devem ser levadas em consideração nas regulamentações da segurança dos alimentos para que elas sustentem sua credibilidade. A indústria queixa-se que o público perdeu a confiança em seus peritos científicos, mas fará algo pior declarando ter perdido a confiança no julgamento do consumidor.”

Por último, a teoria da “sociedade do risco” vai de encontro à idéia de que a possibilidade de autodestruição da sociedade resulta da prevalência da lógica do capital. Independentemente de a ciência estar associada ou não aos interesses econômicos das grandes corporações, o seu desenvolvimento inercial pode levar a um estado de imprevisibilidade e de descontrole em relação aos efeitos das inovações derivadas da aplicação de conhecimento científico à natureza, ilustrado pelos acidentes nucleares, o caso da BSE e a controvérsia acerca dos transgênicos. Nessas três situações, há uma associação entre ameaças à sociedade e fusão entre interesses dos peritos e das corporações, sem implicar, entretanto, que o objetivo de lucro das empresas seja a causa da dificuldade da ciência em controlar os efeitos de suas inovações. Isso pode ocorrer mesmo na ausência da busca pela acumulação e derivar da lógica interna ao trabalho científico. Os riscos de alta conseqüência não são produtos apenas da submissão do desenvolvimento econômico e social aos imperativos da acumulação de capital, eles derivam das características da atual fase de realização da modernidade, marcada pela penetração dos sistemas abstratos na natureza.

Dentre as implicações de eventos como o acidente de Chernobyl, a contaminação pela BSE e os vários casos analisados quanto aos riscos potenciais dos transgênicos para a saúde e o meio ambiente, podemos mencionar o abalo na confiança anteriormente depositada nos sistemas peritos enquanto garantidores de suposta linearidade histórica no que concerne ao aumento do bem-estar material da sociedade humana. Do ponto de vista daqueles grupos contrários à liberação, os transgênicos podem significar mais uma fissura no edifício da concepção linear de progresso, ao passo que os seus defensores apostam que se trata de uma confirmação de que o edifício está mais sólido do que nunca.

A sensação que perpassa o público, por sua vez, é de desconfiança, em algumas situações de traição, como vimos anteriormente. As relações entre os sistemas abstratos e o público tornam-se mais complexas numa sociedade em que os riscos de alta conseqüência proliferam, demandando dos peritos a revisão da forma como o trabalho científico é realizado, como suas implicações são abordadas e como as ameaças, mesmo potenciais, são comunicadas à sociedade em geral. O debate torna-se ainda mais complexo, se analisarmos que essa revisão da ciência não se fundamenta apenas na confrontação de dados, mas na disputa entre pressupostos a respeito da atividade científica. Isso reforça ainda mais uma característica decisiva desse contexto de confrontação: o acirramento das controvérsias e a

dificuldade de vislumbrar a possibilidade de se formular afirmações consensuais<sup>82</sup> a respeito dos riscos dos OGMs, mesmo que baseados na ciência e na técnica. Ao que tudo indica, estamos a uma distância razoável disso.

O capítulo permite demonstrar a particularidade da geração de riscos na atual fase de realização da modernidade, na medida em que eles são derivados da intervenção humana. Ao mesmo tempo observa-se que a capacidade de prever e controlar seus efeitos declina na proporção exata da utilização de conhecimento científico e técnico, o que foi bem demonstrado por Giddens (1991; 2002), ao abordar a geração dos riscos de altas conseqüências.

Ao lado dessa dificuldade de controle, observa-se que as discordâncias entre os peritos sobre os efeitos da aplicação de conhecimento científico, antes restritas ao ambiente acadêmico, passam a adquirir expressão pública. Isso se deve ao fato de que os especialistas são chamados a se pronunciar publicamente, em vista de seu conhecimento científico e técnico, a respeito das implicações sobre a saúde humana e o meio ambiente que podem advir da utilização de produtos derivados da aplicação da ciência.

Essas implicações passam a envolver não apenas os cientistas, mas igualmente os indivíduos que se consideram afetados, gerando uma controvérsia que envolve cientistas e não cientistas. Por essa razão, o próximo capítulo objetiva, primeiramente, definir em que consiste uma controvérsia, a seguir o que é a tecnociência e, por fim, demonstrar como o debate sobre os transgênicos veio a se constituir numa controvérsia tecnocientífica.

---

<sup>82</sup> Não estamos a afirmar que seja possível na ciência uma concordância de todos os cientistas a respeito de uma teoria. Referimos-nos ao nível de consenso sobre determinado tema alcançado entre cientistas que trabalham a partir de um mesmo “paradigma”.

## 2 CONTROVÉRSIA E DECISÃO NA TECNOCIÊNCIA: O CASO DOS TRANSGÊNICOS

A abordagem do debate sobre os transgênicos, enquanto uma controvérsia, passa, primeiramente, pela discussão do que vem a ser uma controvérsia. Ocorre que os transgênicos possuem a particularidade de serem o resultado da aplicação de conhecimento científico, o que obriga o analista a discutir em que consiste a tecnociência.

Definido em que consiste uma controvérsia e a tecnociência, o passo seguinte é demonstrar como o debate sobre OGMs vem a se constituir numa controvérsia tecnocientífica. O capítulo tem por objetivo destacar essa particularidade, a fim de que se possa distinguir o debate sobre os riscos dos transgênicos de um debate sobre resultados do trabalho dos cientistas que não visam à aplicação.

### 2.1 O DEBATE SOBRE OS TRANSGÊNICOS É UMA CONTROVÉRSIA?

#### 2.1.1 O que é uma controvérsia

A proliferação de objetos que combinam ciência, tecnologia e sociedade marca de forma significativa a atual fase de realização da modernidade, definida por Beck (1998) como “sociedade do risco”. Os atores sociais passaram a avaliar criticamente as promessas da era moderna, fundamentadas na aplicação de conhecimento científico e técnico, assumindo diferentes posicionamentos em relação aos impactos das inovações na sociedade e na natureza. Nesse contexto emergem controvérsias, resultantes dos posicionamentos antagônicos das organizações que representam diferentes grupos sociais com concepções divergentes sobre as mesmas temáticas.

O debate sobre os transgênicos durante o processo de aprovação e regulamentação da Lei nº. 11.105/05, conhecida como Lei de Biossegurança, foi marcado por várias discordâncias entre os atores sobre as mesmas questões, especialmente quanto aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelos OGMs. Antes de analisarmos em que extensão é possível afirmar que o debate, nesses termos, é uma controvérsia, faz-se necessário definir o que é uma controvérsia.

Segundo Dascal (1994),<sup>83</sup> a controvérsia pertence à “família dos fenômenos discursivos dialógicos polêmicos”. Sua existência pressupõe a relação entre duas pessoas, ao

---

<sup>83</sup> Além de Dascal (1994), o autor analisa o problema da controvérsia em outros artigos. Ver Dascal (1990) e Dascal (1998). Para um comentário crítico ver Bassols (2001). Disponível em: <http://www.filosoficas.unam.mx/~tomasini/home.html> Acesso em: 10 ago. 2006.

menos, que empregam a linguagem e dirigem-se uma à outra, confrontando opiniões, argumentos, teorias etc. Outra característica da controvérsia é seu componente de imprevisibilidade. Na controvérsia são essenciais a possibilidade e o uso do direito de contestação ao oponente por parte de cada um dos contendentes, pois

um oponente vivo real e ativo é imprevisível em suas reações. Mesmo que possamos antecipar aproximadamente a reação de nosso oponente e até de manobrá-lo de forma a reagir de uma outra forma, o jogo da controvérsia é essencialmente um ‘jogo estratégico’, ou seja, um jogo em que nossa capacidade de previsão da jogada do adversário é limitada. Esse fato é responsável, em grande parte, pela capacidade que tem a controvérsia de chamar a atenção para confusões e propiciar esclarecimentos, de forçar mudanças conceituais, metodológicas e teóricas e, finalmente, de levar a inovações (DASCAL, 1994, p. 78).

A fim de caracterizar a especificidade da controvérsia em relação a outras formas discursivas, o autor propõe distinguir, no conjunto dos fenômenos discursivos dialógicos polêmicos, três tipos-ideais denominados “discussão”, “disputas” e “controvérsias”.

A discussão é uma polêmica em que é possível circunscrever com precisão o objeto, seja ele um tema ou um problema. Durante seu desenvolvimento, os contendentes tendem a reconhecer que um erro relacionado a algum conceito ou procedimento importante num campo bem definido é a raiz do problema. Isso ocorre mesmo que haja divergência entre os contendentes sobre a natureza do erro em questão e quem o comete. O que caracteriza as discussões em relação aos outros tipos-ideais é o fato de que elas permitem chegar a soluções pela correção do erro graças à aplicação de procedimentos aceitos no campo, sejam eles provas, cálculos, repetições de experimentos, dentre outros.

Da mesma forma que a discussão, a disputa é uma polêmica em que seu objeto consiste em uma divergência bem definida. Em nenhum momento, entretanto, os contendentes aceitam que sua definição esteja baseada em algum erro, revelando-se melhor como derivada de uma diferença entre atitudes, sentimentos ou preferências. Diferentemente da discussão, os procedimentos mutuamente aceitos para decidi-las inexistem e, portanto, não têm “soluções”. Em geral, as divergências subjacentes a elas tornam-se disputas sobre outros tópicos específicos. Pode ocorrer que alguns oponentes vejam, na posição de seu oponente, os sintomas de uma enfermidade, frente à qual a única atividade apropriada é terapêutica.

A controvérsia, por sua vez, ocupa uma posição intermediária entre a discussão e a disputa. Dentre suas características está o fato de que ela pode começar com um problema

específico e se expandir rapidamente a outros problemas, revelando divergências profundas entre os oponentes. As divergências envolvem tanto atitudes e preferências opostas, bem como desacordos sobre os métodos vigentes para solucionar os problemas. Em consequência, a oposição não é percebida como questão de erro simplesmente, além de não existirem procedimentos aceitos para decidi-las, levando ao prolongamento da controvérsia e à sua recorrência, muitas vezes. Não se reduzem a meros conflitos insolúveis de preferências, entretanto. Os contendentes acumulam argumentos que acreditam robustecer suas posições frente às objeções do adversário. O resultado é uma tendência a não decidir a questão, restando apenas inclinar a “balança da razão” a seu favor. Em vista disso, controvérsias não são solucionadas nem dissolvidas, mas resolvidas. Há três possibilidades para a resolução de controvérsias se efetivar:

- (i) A resolução pode consistir no reconhecimento, tanto por parte dos oponentes da comunidade de referência a que pertencem, de que houve suficiente acúmulo de peso em favor de uma das posições;
- (ii) Pode consistir no aparecimento de posições modificadas, em vista das controvérsias, aceitáveis pelos oponentes;
- (iii) Igualmente pode consistir simplesmente no esclarecimento recíproco da natureza das divergências em jogo.

É importante ressaltar que, pelo fato de serem tipos ideais, em polêmicas reais, elementos dos três tipos são encontrados combinados nas tomadas de posição pelos contendentes. (ver Box 1).

## BOX 1 – SEIS CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DAS CONTROVÉRSIAS

- (i) Não ficam restritas aos problemas iniciais que as motivam, mas se ampliam rapidamente, em extensão e profundidade. Durante uma controvérsia os problemas que a motivam são deixados completamente de lado, a tal ponto que o encerramento da controvérsia pode ocorrer com adoção de uma das posições em oposição, sem que ela seja capaz de solucionar os problemas em questão;
- (ii) Ao longo da expansão da problemática há um questionamento, pelos oponentes, dos pressupostos básicos dos seus adversários, sejam eles factuais, metodológicos ou conceituais. Por detrás de suas opções conscientes, os cientistas se opõem quanto a diferentes modos de conceber a própria finalidade da atividade científica e que afetam em profundidade o exercício dessa atividade;
- (iii) O aspecto hermenêutico. A todo o momento é posta em questão a interpretação correta dos dados, da linguagem, das teorias, dos métodos e dos “status quaestionis”. Há uma permanente acusação mútua entre os contendores por apresentarem “incorretamente as teses do outro, por empregar linguagem ambígua, por não responder às objeções, e — por isso — por não dirigir-se ao ‘verdadeiro problema’ que precisa ser resolvido, seja em um estágio determinado da controvérsia, seja no seu todo.” (p. 82). Esses mal-entendidos têm uma razão e cumprem uma função. Quando os contendentes entram numa controvérsia, assumem um duplo dever: defender suas teorias ou posições e criticar as dos oponentes. Uma maneira relativamente fácil, e corrente, de cumprir essas obrigações é invocar a distorção enquanto defensor e empregá-la enquanto atacante.
- (iv) Abertura da controvérsia, devido ao caráter dinâmico da problemática, o questionamento contínuo dos pressupostos e a liberdade hermenêutica. Segundo Dascal, a abertura é, provavelmente, sua característica mais importante. Por abertura entende-se o seguinte:
  - a) Ao iniciar uma controvérsia, sua dinâmica própria não permite afirmar para onde ela vai nos levar;
  - b) Dificilmente se restringem a uma disciplina;
  - c) Revelam que existem profundas divergências em relação ao significado dos conceitos, métodos e fatos até então aceitos;
  - d) Não é possível antecipar a totalidade das objeções do oponente;
  - e) Preparam o terreno para inovações radicais, podendo-se afirmar que convidam ao surgimento de idéias, métodos, técnicas e interpretações não convencionais.
- (v) A forma adequada de fechamento que corresponde às controvérsias é a negociação e o consenso, pois seu poder de decisão é contingente, provisório, portanto, dependente dos próprios contendentes e reconhecidos por eles como tal. Trata-se de duas formas de “encerrar sem fechar”, que correspondem à abertura típica das controvérsias.
- (vi) Embora as controvérsias sejam abertas, não são anárquicas. Em alguma medida, apesar da evolução temática e da mudança de problemática ser influenciada por acontecimentos externos, como o descobrimento de outras disciplinas, novas tecnologias ou necessidades práticas prementes, elas têm que respeitar princípios de pertinência intrínsecos ao seu conteúdo. O que se observa é um equilíbrio entre uma debilidade suficiente para não suprimir a abertura, mas suficiente para que seu desenvolvimento não seja totalmente arbitrário.

FONTE: Dascal (1994)

Em sua análise dos objetos tecnocientíficos, Latour (2000) toma-os como caixas-pretas<sup>84</sup> ou como controvérsias. No primeiro caso, praticamente inexitem tomadas de posição antagonicas a respeito do objeto, seja quanto à sua historicidade ou em relação à complexidade de sua constituição ou funcionamento, ao passo que, no segundo caso, proliferam os antagonismos entre os atores em relação ao mesmo objeto.

<sup>84</sup> Segundo Latour (Ibid, p. 14), “a expressão *caixa-preta* é utilizada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar, é desenhada uma caixinha preta, a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai. (...) Ou seja, por mais controvertida que seja sua história, por mais complexo que seja seu funcionamento interno, por maior que seja a rede comercial ou acadêmica para a sua implementação, a única coisa que conta é o que se põe nela e o que dela se tira.”

Em termos filosóficos, a análise de Latour sobre as controvérsias se fundamenta na concepção pragmatista de verdade de Willian James (1979). Segundo ele, “a verdade de uma idéia não é uma propriedade estagnada nessa idéia. *Acontece* ser a verdade uma idéia. Esta *torna-se* verdadeira, é *feita* verdadeira pelos acontecimentos.” (JAMES, 1979, p. 72) (Grifo do autor). Duas dimensões são fundamentais nessa concepção:

- (i) A verdade não é um atributo intrínseco a uma idéia, é simplesmente um nome dado a uma idéia que concorda com a realidade;
- (ii) Uma idéia, para ser verdadeira precisa ser tornada verdadeira. Na análise latouriana das controvérsias, o processo de tornar verdadeira uma concepção do objeto será fundamental para que ela seja assim considerada pelos atores.

Em controvérsias tecnocientíficas proliferam diferentes concepções sobre um determinado objeto, adotadas pelos protagonistas do debate, sendo objetivo de cada ator forçar os demais a adotarem a sua concepção como verdadeira em detrimento das concepções alternativas. Trava-se uma dura batalha entre os contendentes, no intuito de monopolizar o processo a fim de se alcançar um determinado objetivo, traçado pelo ator que deseja o monopólio da definição do que é verdadeiro ou falso.

Nesse processo, é de fundamental importância alistar o maior número possível de aliados, sejam eles outras pessoas, dados científicos e técnicos, a natureza, enfim, como a firma Dascal (1994), trata-se de inclinar a “balança da razão” a seu favor, através do que Latour (2000, p.178) define como “translação”, ou seja, “a interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam.” (ver Box 2).

## BOX 2 – FORMAS EM QUE PODE OCORRER A TRANSLAÇÃO

- (i) Translação um: os aliados devem ajudar a transformar uma afirmação em fato, adaptando o objeto de tal maneira, que ele atenda aos interesses dessas pessoas, pela criação de “uma tensão que fará os atores selecionarem apenas aquilo que, em sua opinião, os ajude a alcançar esses objetivos entre as muitas possibilidades existentes.” (p.179);
- (ii) Translação dois: quem alista deve criar condições para que os aliados persigam seu objetivo eliminando os bloqueios que os impedem de empreender a tarefa;
- (iii) Translação três: quem alista deve convencer os aliados que trilhar o seu caminho permite-lhes alcançar mais rapidamente seus objetivos;
- (iv) Translação quatro: negociar os interesses explícitos das pessoas. Para isso Latour sugere cinco táticas:
  - a) Deslocar os objetivos fornecendo um problema, o que permitirá redirecionar as metas dos atores;
  - b) Inventar novos objetivos;
  - c) Inventar novos grupos, dotados de novos objetivos, os quais poderiam ser atingidos apenas com a ajuda dos contententes;
  - d) Tornar invisível o desvio, pois as pessoas alistadas ainda poderão enxergar a diferença entre o que queriam e o que alcançaram, sentindo-se enganadas. A manobra permitirá transformar o desvio numa “derivação progressiva, de tal forma que o grupo alistado ainda acredite estar percorrendo uma linha *reta*, sem abandonar seus próprios interesses.” (p. 192);
  - e) Vencer as provas de atribuição através da dissolução dos interesses explícitos, de tal forma que não se possa mais saber quem alista e quem é alistado. Aqui, entretanto, estão combinados dois mecanismos: mecanismo primário, segundo o qual o recrutamento de aliados e as concessões devem ir tão longe quanto possível, e mecanismo secundário, segundo o qual há restrição no número de atores a quem se atribui responsabilidades.
- (v) Translação cinco: tornar-se indispensável. Com isso, os movimentos das pessoas ou objetos alistados, sem a necessidade de participação de quem alista, fazem as solicitações, concessões e negociações que deveriam ser feitas pelos alistadores na ausência de aliados.

FONTE: Latour (2000)

A questão principal com a qual se deparam os atores, segundo Latour (2000), é como fazer com que um objeto deixe de ser uma controvérsia e se transforme em caixa-preta, um fato inquestionável, o que depende da força de quem se propõe a realizar a tarefa. A força, entretanto, depende da robustez do ator que, por sua vez, é função dos aliados que consegue alistar.

Demonstramos até agora como interessar os outros, mas há que considerar que, apesar de todos os recursos utilizados para que os indivíduos alistados passem a perseguir os objetivos dos alistadores, como vimos acima, eles podem mudar de idéia, e todo o trabalho de amarrá-los e costurá-los pode ser desfeito a qualquer momento. É necessário, portanto, que a justaposição de interesses deixe de ser temporária e passe a ser duradoura, tornando indispensável agregar novos aliados que permitam à cadeia de alianças resistir às possíveis tentativas de desagregação.

Nesse ponto Latour (2000) ressalta que a combinação de elementos humanos e não-humanos será o fator decisivo para que a aliança permaneça sólida e possibilite ao alistador adquirir força suficiente para transformar uma controvérsia em uma caixa-preta. Se os elementos são técnicos ou científicos, objetivos ou subjetivos pouco importa. A questão

decisiva é se associação se tornou mais fraca ou mais forte que a anterior, pois a questão central é como formar alianças para resistir a controvérsias.

A fim de explicar como isso acontece, Latour (2000) dá o exemplo de um moinho, explicitando o seu processo de funcionamento. A todo o momento são necessárias complicadas negociações para que as alianças provisórias e instáveis não se rompam, demandando a elaboração de uma máquina. Como o nome indica, significa maquinação, estratégia a fim de manter mutuamente sob controle as forças usadas para que nenhuma delas possa escapar do grupo. Qual é o truque? Interligar as ferramentas, que são partes separadas, numa estrutura. O pilão passa a estar preso a uma estrutura de madeira que, por sua vez, está presa às pás de uma moenda que utiliza o vento. Eis o moinho de vento posto nas mãos do homem, formando um agregado de forças que nenhum ser humano poderá jamais igualar.

Aqui, mais uma vez, está presente a questão da possibilidade de não cooperação dos atores, o que é uma constante em todas as redes de alianças. Os fazendeiros podem simplesmente perder o interesse, e o vento pode rasgar as pás e as asas. A solução é tornar a máquina mais complexa. Rompe-se a associação entre o mecanismo das pás e a torre sobre a qual o moinho foi construído, valendo-se de um maior número de manivelas e um complicado sistema de rodas, mas o vento estará transformado em aliado confiável, por mais que ele sopra, tornando o moinho mais resistente à dissociação, graças ao maior número de peças do qual ele agora é constituído. As pessoas passam a estar mais interessadas no moinho, por mais capazes que sejam no manejo do pilão. O caminho delas passa agora pelo moinho, o que as mantém sob controle, juntamente com o vento, fato que não teria ocorrido se o vento tivesse derrubado o moinho. Agora que ele gira graças a uma complexa combinação de castanhas e cavilhas, as pessoas não podem competir com ele, e por causa disso o moinho se transformou em ponto de passagem obrigatória das pessoas, por causa do trigo e do vento.

A tarefa do construtor de fatos está agora claramente definida: há um conjunto de estratégias para alistar e interessar os atores humanos e um segundo conjunto para alistar e interessar os atores não-humanos a fim de conservar os primeiros. Quando essas estratégias têm sucesso, o fato construído se torna indispensável; é ponto de passagem obrigatória para todos os que quiserem promover seus próprios interesses. Pouco numerosas e indefesas no início, a ocuparem alguns pontos fracos, essas pessoas acabam depois controlando verdadeiras fortalezas. Todos adotam as afirmações ou os protótipos das mãos de contendores bem sucedidos. Conseqüentemente, as alegações se transformam em fatos indiscutíveis e os protótipos são transformados em peças de uso rotineiro. A cada nova pessoa que acredita na alegação, a cada novo consumidor que compra o produto, a cada artigo ou livro em que o argumento é incorporado, a cada motor em que a caixa-preta

é embutida, a sua propagação vai ocorrendo no tempo e no espaço (LATOUR, 2000, p. 218-219).

O ator mais bem sucedido em transformar um objeto controverso num fato consumado é aquele com maior capacidade de constituir pontos de passagem obrigatória, em vista de sua capacidade de alistar aliados, sejam eles humanos ou não-humanos. Aquilo que aparentemente resultou da ação de um ator isolado, na verdade é o resultado final de uma combinação de vários elementos alinhados em rede. Para que se possa entender corretamente a ação de um determinado ator, é indispensável, portanto, fazer emergir as inúmeras conexões estabelecidas por ele e que o tornaram mais robusto ou menos robusto em uma controvérsia, conforme tenha sido mais ou menos bem sucedido, o que é medido pelo resultado a que chegou. O esforço dos atores para transformar suas afirmações e objetos controversos em fatos consumados é, simultaneamente, uma luta pertinaz para ampliar o leque de suas alianças, constituídas por uma complexa teia de conexões.

A segunda metade do século XX e início do século XXI são marcadas pela proliferação das controvérsias tecnocientíficas. Não significa, entretanto, que a ciência e a técnica fossem esferas em que não houvesse temas controversos a opor cientistas e técnicos. Pelo contrário, a oposição entre cientistas que adotavam diferentes concepções sobre os mesmos objetos sempre foi a regra na atividade científica, e os exemplos são inúmeros. Podemos citar a oposição entre copernicanos e ptolomaicos, Malthus e Ricardo, darwinistas e lamarckistas, Einstein e a Escola de Copenhague, enfim, os exemplo são inúmeros. A novidade reside no fato de que a ciência e a técnica se transformaram num campo público de batalha que incorpora atores que não são nem cientistas nem técnicos.

Segundo Nelkin (1995), as controvérsias sobre a ciência e a tecnologia são lutas a respeito de significado e moralidade, sobre a distribuição de recursos e sobre o “locus” do poder e do controle. Nas últimas décadas, a ciência se transformou numa arena de batalha sobre valores profundamente contestados na sociedade. As controvérsias sobre a ciência e a tecnologia revelaram a existência de tensões entre necessidades individuais e comunitárias, refletindo o relacionamento ambivalente entre a ciência e outras instituições sociais, como a mídia, o sistema regulatório e os tribunais. As controvérsias também refletem a escala em que a ciência passou a ter uma influência penetrante em todas dimensões da vida na modernidade (NELKIN, 1984). Elas passaram a iluminar o desacordo a respeito do papel adequado do

governo, preocupações sobre o crescente papel da expertise técnica, bem como o desconforto com os valores instrumentais tão importantes para o empreendimento científico.

O foco das controvérsias científicas e tecnológicas, segundo a autora, freqüentemente tem focalizado questões relacionadas ao controle político do desenvolvimento e da aplicação da ciência, embora nas últimas décadas os protestos contra a ciência tenha enfatizado questões morais, como é o caso dos confrontos entre defensores e contrários ao aborto e à utilização de animais em experimentações de laboratório, por exemplo.

Durante o período de rápido crescimento econômico no pós-guerra, a ciência e a tecnologia permaneceram como atividades inquestionáveis, sendo vistas como os meios que, necessariamente, conduziriam a humanidade ao progresso pelo aumento do bem-estar. A partir do último quarto do século XX, a crença no progresso passou a ser matizada pela crescente consciência dos riscos: o desenvolvimento industrial passou a causar degradação do meio ambiente, as drogas para aumentar o peso do gado causavam câncer, os métodos de trabalho nas fábricas passaram a ameaçar a saúde do trabalhador. São apenas alguns exemplos de uma extensa lista, que inclui os riscos de contaminação radioativa da utilização de energia nuclear para gerar eletricidade e tantos outros. Ironicamente, ao mesmo tempo, a ciência continuava a ser percebida pelo público como o meio mais adequado para a sociedade alcançar seus objetivos, tornando preferível correr os riscos que o desenvolvimento científico e tecnológico pudesse acarretar em vista dos seus benefícios potenciais.

Desde o início dos anos 70, entretanto, as preocupações com os problemas ambientais começaram a gerar esforços políticos para obstruir projetos específicos, como foi o caso das manifestações de ambientalistas na Europa contra a construção de usinas nucleares, bem como para reivindicar o aumento da participação pública no processo de tomada de decisão a respeito de questões relacionadas à política científica e tecnológica, em vista de suas implicações sobre a saúde humana e o meio ambiente. O novo posicionamento dos grupos sociais frente à ciência e à técnica fez com que essas duas esferas da sociedade passassem a ser objeto de escrutínio político, como qualquer outra esfera da vida social. Perderam a imunidade política à crítica social.

As controvérsias refletem uma longa história de ambivalências na relação entre o público e a ciência. A aceitação da autoridade da ciência conviveu com a desconfiança e medo em relação a inovações como a vacinação e os métodos de vivissecção. A imagem do cientista como um mago ou alguém que produzia coisas incríveis estava posicionada lado a lado com imagens de cientistas como o Dr. Frankenstein. A ambivalência, em parte, é

resposta à percepção de obscuridade e complexidade da ciência e da técnica, que ameaçam a possibilidade dos cidadãos participarem do processo de tomada de decisão envolvendo as duas esferas. Combinada à crescente importância da expertise nos processos decisórios na sociedade, parece, ao público, haver uma limitação no processo democrático.

Conforme a autora, o resultado é uma polarização entre quem vê o desenvolvimento científico e tecnológico como essencial ao progresso social e aqueles que vêem esse desenvolvimento como sendo dirigido por interesses econômicos e políticos; entre aqueles com agendas programáticas para implementar objetivos específicos e aqueles com lentes morais preocupados com prestação de contas, responsabilidade e direitos. Em muitos casos, as preocupações têm menos a ver com implicações da ciência e da tecnologia e mais com as relações de poder associadas a elas. Os objetivos do protestos podem ser menos as implicações da ciência e da tecnologia do que o declínio do poder dos cidadãos de influenciar as decisões políticas que afetam seus interesses.

Nelkin (1995) classifica as controvérsias tecnocientíficas em cinco tipos. A primeira disputa,<sup>85</sup> por sinal a mais intensa e de difícil tratamento, relaciona-se às implicações sociais, morais e religiosas de uma teoria científica ou prática de pesquisa. Nesse tipo de controvérsia, cientistas e técnicos estão de um lado, enquanto do outro estão grupos religiosos, defensores dos direitos dos animais e outros grupos que tentam interromper o desenvolvimento de certas áreas da pesquisa, pois acreditam que ele ameaça suas convicções morais. Há vários exemplos dessas disputas, como o ensino da teoria da evolução em escolas públicas, a prática da experimentação com animais, o desenvolvimentos de novos usos médicos para o tecido fetal, a criação de animais transgênicos, a intervenção no processo reprodutivo. Nos casos citados, os críticos não estão questionando apenas práticas específicas de pesquisa, mas desafiando os valores básicos subjacentes à pesquisa e que se chocam com os seus.

A segunda disputa relaciona-se à tensão entre os valores ambientais e as prioridades políticas e econômicas. Quando um problema ambiental começa a afetar a vizinhança de alguns indivíduos, podem surgir conflitos que envolvem uma comunidade em prolongadas ações políticas. São levantadas questões como a equidade da distribuição dos riscos, o papel dos cidadãos nas decisões técnicas e o acesso das comunidades locais à

---

<sup>85</sup> Nelkin não estabelece diferenças entre discussão, disputa e controvérsia, como o faz Dascal (1994). Para ser fiel à autora, manteremos o termo disputa para significar controvérsia, mas ressaltando que há diferenças entre esses dois fenômenos discursivos.

expertise, levando ao estabelecimento de relações entre o local e o global em termos de ações e efeitos que dizem respeito às implicações das decisões relativas à tecnologia. Embora a destruição da camada de ozônio e os desastres que envolvem navios petroleiros dificilmente possam ser tratados localmente, as estruturas políticas locais e os interesses econômicos freqüentemente apóiam escolhas políticas controversas que refletem prioridades econômicas e políticas de curto prazo, muitas vezes relacionadas à mudança tecnológica.

O terceiro tipo de disputa focaliza os riscos à saúde associados às práticas industriais e comerciais, resultando em choques entre as empresas e seus interesses econômicos e as pessoas preocupadas com os riscos. São muitas as ameaças a respeito dos riscos invisíveis de radiação, aditivos cancerígenos em alimentos e outras ameaças que aparecem todos os dias na televisão e nas revistas. A combinação entre brechas na informação técnica, que leva à interpretações conflitantes, e o surgimento de novas tecnologias que permitem o aumento da capacidade de detectar riscos potenciais leva o público a ficar confuso com as disputas entre os cientistas. O resultado é a focalização nas prioridades em disputa nas decisões sobre o processo de regulação, o estabelecimento de padrões de segurança e a atenção em relação às formas mais adequadas de proteger o público e os trabalhadores em ocupações arriscadas.

O quarto tipo de disputas sobre as aplicações tecnológicas reflete a tensão entre expectativas individuais e objetivos sociais ou comunitários. A questão central diz respeito à extensão em que a introdução de inovações baseadas na ciência afeta os direitos individuais, como é o caso da vacinação universal. Os avanços na neurociência, por exemplo, podem ser percebidos como um meio de impor um controle social sobre o comportamento individual, o mesmo ocorrendo com teorias que sugerem a existência de uma base biológica do comportamento, o que pode evocar medos em relação ao uso de um determinismo genético para justificar o controle do Estado sobre os direitos de reprodução. Pacientes de Aids podem perceber a exigência de teste de HIV e sua notificação em caso de diagnóstico positivo como uma ameaça a seu direito à privacidade. Os próprios cientistas podem perceber o controle externo sobre a pesquisa como um meio de infringir seu direito à pesquisa.

O quinto tipo de disputas está mais restrito ao âmbito interno da ciência e da técnica. São conflitos relacionados a questões de equidade na distribuição de recursos dentro da própria ciência. A biotecnologia, com o crescente interesse comercial nos seus produtos e a expansão da colaboração entre universidade e indústria, é uma das áreas em que os conflitos se manifestam, por exemplo, nas disputas sobre patentes de direito de propriedade. De um

lado há aqueles que defendem que a ciência e a tecnologia devem se adequar às regras do mercado e, portanto, são favoráveis ao patenteamento das descobertas e inovações, e aqueles que defendem que o conhecimento científico e tecnológico é um bem público e, em vista disso, deveria haver um livre acesso ao conhecimento produzido. As revelações de má conduta dos cientistas, desde fraudes até malversação dos recursos de pesquisa, estão gerando discussões acaloradas a respeito da necessidade da ciência prestar contas e da capacidade dos cientistas se auto-regularem. Em parte, essas disputas e controvérsias são responsáveis por uma perda de confiança do público na ciência e na técnica, bem como pelo declínio da fé na capacidade das instituições representativas das duas esferas servirem ao interesse público.

Em contextos de conflitos a respeito de políticas, a expertise técnica se transforma num recurso político crucial, uma vez que o poder e a influência dos atores nas controvérsias dependem, em grande parte, do acesso ao conhecimento e da capacidade de questionar os dados utilizados para legitimar decisões. Em vista disso, todos os lados da disputa procuram alistar os cientistas, pois suas interpretações e predições são julgadas racionais e imunes à manipulação política, devido à convicção de que elas se baseiam em dados obtidos através de procedimentos objetivos. A autoridade da expertise científica estaria baseada, portanto, em sua neutralidade. As indústrias se valem da expertise técnica para apoiar seus projetos tanto quanto os grupos de protestos para contestá-los. Um exemplo são os ambientalistas que dispõem de seus próprios experts para expor os riscos potenciais da atividade industrial.

Quando as decisões devem ser tomadas num contexto de conhecimento limitado, em que dificilmente haverá evidência suficiente para se chegar a uma conclusão definitiva, o poder dos atores pode depender da sua capacidade de manipular o conhecimento e desafiar as evidências apresentadas para apoiar determinadas escolhas. Nesse ambiente de incerteza, as decisões que implementam políticas, embora dependentes de expertise técnica, são tomadas com base em valores.

As technical expertise becomes a resource, exploited by all parties to justify competing moral and political claims, it becomes difficult to distinguish scientific facts from political values. Debates among scientists reveal the value premises that shape the data considered important, the alternatives weighed, and the issues regarded as appropriate. Segundo (NELKIN, 1995, p. 453)<sup>86</sup>

---

<sup>86</sup> “Como a expertise técnica torna-se um recurso explorado por todas as partes para justificar suas alegações morais e políticas em disputa, torna-se difícil distinguir fatos científicos de valores políticos. Os debates entre os cientistas revelam as premissas valorativas que dão forma aos dados considerados importantes, as alternativas pesadas e os assuntos considerados apropriados.”

A expertise técnica se torna um recurso explorado por todas as partes para justificar suas visões, criar legitimidade e controlar os termos do debate. Durante o processo, os fatos científicos, usados seletivamente, convergem com os valores políticos, fazendo com que a expertise se torne uma arma a mais num arsenal de armas políticas. (NELKIN, 1987).

A autora chama atenção para o fato de que a disposição dos cientistas de emprestar sua expertise para as várias facções em disputas amplamente divulgadas minou as suposições de objetividade da ciência, exatamente aquelas que conferiam aos cientistas o poder de árbitros neutros da verdade. Como resultado, as disputas entre os cientistas tornam-se públicas, cuja consequência é aumentar o ceticismo sobre o papel político dos peritos, bem como gerar uma consciência crescente das dimensões políticas das decisões usualmente definidas como técnicas.

O modo como a ciência e a tecnologia são percebidas reflete interesses especiais e valores particulares, e os meios para resolver as disputas dependerão da natureza das percepções. Se estivermos diante de controvérsias que refletem interesses em disputa, o conflito poderá ser reduzido e levado a uma solução pela negociação ou medidas compensatórias. Se, entretanto, são valores morais que estão em jogo, a negociação e o compromisso pouco podem fazer para se chegar a uma resolução da controvérsia.

De acordo com Nelkin (1995), a resolução de conflitos reflete, necessariamente, o poder político dos interesses em disputa. Em alguns casos os interesses da indústria prevalecem, como pode se observar quando se analisa a importância das empresas químicas em estruturar os princípios que moldam o uso dos clorofluorcarbonos e as aplicações da biotecnologia. Em outras situações, a persistência dos grupos de protesto tem se ampliado consideravelmente, o que lhes permite ampliar o leque de aliados e ter sucesso em algumas situações, como é o caso dos grupos que pressionam a fim de que o governo destine verbas para a pesquisa em certas áreas.

Considerando que, recentemente, a implementação de alguma política baseada em inovações tecnocientíficas depende da aceitação ou da indiferença do público, estão sendo conduzidos esforços para aumentar a aceitação pública da ciência e da tecnologia. A legislação oferece acesso público à informação, seja pelos procedimentos de audiências públicas ou pela extensão das oportunidades de intervenção em processos decisórios e judiciais. Agências têm organizado experimentos em negociação e mediação. Enfim, um conjunto de ações que tendem a abrir ao público a participação em tomadas de decisão baseadas na ciência e na técnica.

Ao mesmo tempo observa-se que as controvérsias podem levar à supressão de informações que poderiam suscitar preocupações do público quanto a riscos potenciais e, assim, evitar situações de pânico generalizado. Após o acidente de Chernobyl várias agências federais nos Estados Unidos procuraram evitar que seus funcionários e milhares de cientistas em laboratórios nacionais divulgassem informações. Eles receavam que a divulgação de informações à imprensa poderia resultar em respostas apressadas e inapropriadas do público ao controverso programa norte-americano de energia nuclear. Em contextos de controvérsia, a comunicação pública de informação torna-se um tema sensível.

Quando as controvérsias estão baseadas em valores políticos e sociais, poucos conflitos são de fato resolvidos e, embora os debates específicos possam aparentemente desaparecer, os mesmos temas retornam em novos contextos. Embora a dificuldade de fechar as controvérsias já havia sido observada por Dascal (1994), é importante ressaltar que Nelkin aponta razões para que o fato ocorra.

O encerramento das controvérsias, de acordo com os três autores, ocorre de forma diferente. Dascal (1994) afirma que as controvérsias não são solucionadas, ou seja, terminadas, mas apenas resolvidas, podendo reaparecer. A resolução é função tanto de fatores internos à controvérsia vigente, como o reconhecimento, pelos oponentes, que uma determinada posição acumulou peso suficiente para se impor sobre as demais e o esclarecimento recíproco das divergências, bem como de fatores externos a ela, consistindo no aparecimento de posições modificadas e que passam a ser aceitas pelos oponentes.

Nelkin (1995) é mais pessimista quanto ao encerramento das controvérsias, em vista da carga de valores, morais ou políticos, que estão em jogo nos conflitos entre os atores. É possível que se chegue mais facilmente a esse objetivo quando os interesses particulares são o alvo dos conflitos. O pessimismo da autora deve-se a sua concepção segundo a qual as controvérsias científicas e técnicas, notadamente em ambientes de incerteza, são resolvidas em função do poder político dos atores, muito mais do que pela argumentação racional de cientistas e técnicos baseada em dados objetivos, cientificamente neutros.

Latour (2000, p. 99) é mais otimista: “todas as controvérsias um dia chegam ao fim. Esse fim não é natural, mas cuidadosamente urdido, como o fim de uma peça de teatro, de um filme.” A passagem de uma controvérsia a uma caixa-preta, que torna uma idéia ou um objeto um fato indiscutível, ou uma verdade, é construída através de uma rede complexa de alianças, reunindo atores humanos e não-humanos. Essa associação confere especificidade à abordagem de Latour sobre as controvérsias e seu encerramento, pois se trata de uma

abordagem que destaca a necessidade de considerar aliados não apenas humanos. O que determinará a passagem será tanto a capacidade do ator de reunir aliados, como de mantê-los coesos e substituí-los por outros, se necessário, quando há deserções. É um processo essencialmente político.

### 2.1.2 O debate sobre os transgênicos enquanto uma controvérsia

O debate sobre os transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança apresentou características que permitem defini-lo como uma controvérsia. O debate demonstrou a existência de um antagonismo entre dois grupos, os defensores da imediata liberação comercial de OGMs e os contrários à medida. É importante destacar que a participação dos atores no debate não se deu da mesma forma, alguns tiveram maior exposição do que outros. A Monsanto atuou por intermédio dos defensores da liberação comercial, como Anbio e Farsul, por exemplo. No lado oposto, os atores mais visíveis eram o Ministério do Meio Ambiente, o Greenpeace e o Idec. A comunidade científica estava dividida entre os dois lados, contrastando com a homogeneidade de posicionamento dos outros atores. Pode-se afirmar que em nenhum momento os cientistas foram os protagonistas no roteiro da controvérsia, mas coadjuvantes. A agenda do debate não estava sob controle dos peritos e o recurso à eles visava legitimar posicionamentos em confronto no contexto da luta política entre os atores durante a controvérsia.

A questão da exigência ou não de estudo de impacto ambiental pode ser considerada, se não o exato ponto de partida da controvérsia sobre os transgênicos no Brasil, mas um fato decisivo para seu desencadeamento. A observação das manifestações dos atores no período analisado mostra que o debate se estendeu para outras áreas, como a integridade da ciência brasileira, a balança comercial, o direito de escolha do consumidor, o desenvolvimento do agronegócio, as concepções de ciência, enfim, uma variedade de outros temas, além do fator desencadeador da controvérsia.

Fato marcante da controvérsia foi a tentativa constante dos atores de tentar acumular argumentos a fim de tornar mais robustas suas posições diante das objeções dos adversários. Diferentemente da discussão, em que os atores, em comum acordo, reconhecem a existência de um equívoco relacionado a algum conceito ou procedimento importante num campo bem definido como sendo a raiz do problema, permitindo assim chegar a soluções pela correção do erro graças à aplicação de procedimentos aceitos no campo, sejam eles provas, cálculos, repetições de experimentos, dentre outros, o que se observou no debate sobre os

transgênicos foi a tentativa de um grupo de impor sobre o outro a sua concepção sobre OGMs. O objetivo era reunir um número suficiente de apoios, seja de grupos sociais, dados científicos, ervas daninhas super-resistentes ao glifosato, vitaminas em plantas geneticamente modificadas, enfim, uma gama de atores que fizessem com que a “balança da razão” pesasse a favor de um dos contendores.

Na tentativa de reunir aliados, como resultados de pesquisas científicas, os dois lados do conflito procuraram contestar os dados apresentados pelos oponentes. Ambos os atores apresentavam estudos científicos que comprovavam a existência ou não de riscos à saúde humana e ao meio ambiente, devido à utilização de produtos geneticamente modificados, como o objetivo de produzir uma contestação dos dados apresentados pelos adversários. A contestação se estendia aos pressupostos metodológicos, quando, por exemplo, um representante do Ministério do Meio Ambiente propunha como modelo adequado para tratar dos OGMs uma “ciência precaucionária”, diferente do modelo padrão utilizado pelos defensores da liberação imediata de transgênicos.

A dimensão hermenêutica também esteve presente na controvérsia e pôde ser observada nas acusações mútuas quanto à má interpretação, por exemplo, do “princípio de precaução”.<sup>87</sup> Os dois lados se posicionavam favoravelmente ao princípio, mas afirmando que seus opositores não o interpretavam corretamente. Os defensores da liberação afirmavam que seus oponentes, da forma como faziam a interpretação, impediam o progresso da ciência, pois, em suas alegações para que a liberação de OGMs fosse obstaculizada, afirmavam que esses produtos acarretavam riscos e, nesse caso, o “princípio de precaução” orientava que a decisão a ser tomada deveria ser contrária à liberação.

Na opinião dos defensores da liberação, isso equivaleria a, por exemplo, recomendar que “alguém não atravessasse a rua, pois haveria riscos de atropelamento”. Os contrários à liberação, por sua vez, afirmavam que se tratava de uma compreensão equívoca, uma vez que o princípio recomendava que não se devesse autorizar o consumo de um produto, mesmo diante da ausência de informação conclusiva sobre a possibilidade de ele causar riscos. Em certa medida essa forma de analisar as posições dos oponentes representava

---

<sup>87</sup> O princípio de precaução foi consagrado com a adoção da Declaração do Rio, especificamente em seu princípio 15, com a seguinte redação: “para que o ambiente seja protegido, serão aplicadas pelos Estados, de acordo com a suas capacidades, medidas preventivas. Onde existam ameaças de riscos sérios ou irreversíveis não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental.” (Declaração do Rio Apud. Comunicação da Comissão Relativa ao Princípio da Precaução, 2000, p.11)

uma tentativa de distorção do seu posicionamento, pois consistia numa tentativa permanente de transformar a compreensão do outro uma forma equivocada de ver o mesmo tema.

A persistência do debate sobre o mesmo tema, com argumentos sempre renovados, desde o início da tramitação do PL 2401/03, demonstra o caráter dinâmico do debate e a sua abertura. Era muito difícil prever, desde seu início, os desdobramentos do conflito, o que pode ser atestado pela surpresa do MMA com a alteração do substitutivo Calheiros pelo Senado, ou, no caso dos defensores da imediata liberação, com o veto do artigo referente ao quorum da CTNBio para aprovação comercial. O mesmo pode ser observado na inesperada aliança entre os defensores da liberação de transgênicos e os grupos que defendiam a autorização da pesquisa com células-tronco. Esses dois grupos passaram a utilizar o mesmo argumento, segundo o qual não aprovar o PLC 09/04 seria o mesmo que ir contra a ciência, defender o obscurantismo e ser contra o progresso. A referida aliança foi um dos movimentos mais inesperados durante o debate, imprevisível no início da tramitação do PL 2401/03, pois eram assuntos diversos, cuja presença na mesma lei é inconstitucional.

A aprovação e regulamentação da Lei 11.105/05 não significaram o encerramento da controvérsia sobre os transgênicos, e seu tratamento numa legislação de biossegurança no Brasil é provável que dure por mais tempo. Apesar disso, em vários momentos houve um processo de negociação entre os diferentes atores, não por sua disposição em ceder em vista de um erro que tenha percebido em seus posicionamentos, mas por causa da pressão exercida pelos adversários, diante do que, não ceder poderia significar prejuízo maior. O resultado é a permanência dos conflitos, mantendo em aberto a controvérsia, distante ainda de seu encerramento, pois a qualquer momento um dos contendores poderá alterar a correlação de forças e desejar reconquistar o que cedeu.

Na tentativa de transformar sua interpretação dos transgênicos de uma controvérsia em uma caixa-preta, os atores de ambos os lados procuraram alistar o maior número possível de aliados, humanos ou não-humanos, a fim de tornar sua concepção dos OGMs um ponto de passagem obrigatória. Considerando que os dois grupos traziam para o debate dados considerados científicos, ficou claro desde o início que, para fazer prevalecer os pontos de vista, a esfera científica seria apenas uma dentre outras em que o conflito seria travado. Restava aos oponentes arregimentar aliados em todos os grupos sociais, como ONGs, empresas e políticos, formando uma rede suficientemente robusta para se impor sobre os oponentes. Não significa que os cientistas fossem apenas mais um dos aliados. Pelo contrário, eles eram os aliados preferenciais, dada a percepção pública de que eles eram os portadores de

uma autoridade que lhes conferia a legitimidade de “árbitros da verdade”. A posição privilegiada, entretanto, não significou que os peritos lideraram, no caso dos transgênicos, o protagonismo dos eventos durante a controvérsia. Ao contrário, foram coadjuvantes.

Tornar-se-á caixa-preta a idéia alicerçada nos fatores mais bem articulados e suficientemente fortes para se impor sobre as alternativas. A todo o momento cada um dos lados procurava transladar o maior número possível de aliados, sejam organizações sociais, genes, produtos geneticamente modificados que aumentam a nutrição, borboletas que comeram OGMs e morreram ou ratos com problemas metabólicos após comerem milho geneticamente modificado. O objetivo é fazer com que todas as pessoas não encontrem um caminho alternativo para realizar seus objetivos, em especial os consumidores de transgênicos, que não seja passando pelos OGMS como definidos por um dos lados do conflito.

Alguns fatores conferem às controvérsias uma natureza política. Vejamos:

- (i) As decisões sobre políticas estão baseadas em expertise científica e técnica;
- (ii) Ambivalência na relação entre a ciência e a sociedade;
- (iii) Há um crescente enfraquecimento da crença na ciência e na técnica como árbitros da verdade;
- (iv) Surgiram formas que permitem aos cidadãos participar do processo de tomada de decisão técnica;
- (v) Os grupos sociais se organizam para procurar influenciar esse processo.

O que nos interessa é saber em que o debate sobre os transgênicos no período analisado está relacionado às questões levantadas por Nelkin (1995) acima.

É preciso destacar que a controvérsia em torno do tratamento a ser dados aos transgênicos na lei 11.105/05 relaciona-se diretamente a eventos ocorridos em vários países e que levaram a um questionamento da associação direta entre aplicação de conhecimento científico e tecnológico e efeitos benéficos sobre a sociedade e a natureza. O rápido aumento do bem-estar humano, como analisamos em capítulo anterior, esteve associado ao emprego maciço de conhecimento científico e tecnologia, conferindo a essas duas esferas e seus representantes uma posição privilegiada na hierarquia social. A contestação da ciência e da técnica era percebida como um posicionamento contrário ao progresso e que poderia ser repudiado socialmente.

Eventos como o acidente de Chernobyl e o mal da vaca louca levaram a sociedade a perceber que, simultaneamente ao aumento do bem-estar, eram gerados riscos à saúde

humana e ao meio ambiente, tornando a ciência e a técnica arenas de debate público. Nesse contexto, inovações na biotecnologia como os transgênicos não passaram imunes ao escrutínio de grupos sociais, como organizações de defesa do consumidor e do meio ambiente. As organizações, se propondo a falar em nome da sociedade, trouxeram para o debate uma série de questionamentos a respeito dos possíveis riscos que a liberação da produção e consumo de OGMs poderia causar. O resultado foi a reivindicação do direito à participação no processo decisório, gerando um conflito de organizações sociais com indivíduos e grupos que defendem a prerrogativa dos peritos, em vista de sua expertise, para decidir a respeito de temas entendidos por esses últimos como sendo científicos e técnicos. O debate que se arrasta no Brasil a respeito da composição e competências da CTNBio, no contexto da controvérsia sobre os transgênicos, pode ser entendido como uma derivação desse conflito.

As iniciativas do Idec de entrar na justiça a fim de bloquear a liberação comercial de transgênicos, seja em 1999 ou 2005, além de questionar os riscos OGMs, tinha como objetivo fazer com que as organizações sociais fossem ouvidas e seus posicionamentos levados em conta no processo decisório. Não se tratava apenas de uma questão de ciência ou técnica, mas de exigir o respeito àquilo que era entendido pelas ONGs como um direito da sociedade de decidir sobre a utilização de um conhecimento que poderia acarretar riscos.

Trata-se de uma questão relevante, pois nos remete às relações de poder no processo decisório, visto que participar dele e ter os posicionamentos levados em conta no momento da decisão significa capacidade de influir em sua orientação. Da forma como ocorreu o desenrolar da controvérsia, ela foi permeada a todo instante pela busca, da parte de cada um dos grupos, por mais poder, a fim de impor seu ponto de vista sobre as interpretações alternativas. Em vista disso, o conflito entre os atores não pode ser tomado apenas como uma questão científica e técnica, mas como um processo de natureza política, igualmente.

Além disso, a iniciativa de tentar transformar o Poder Judiciário num aliado, que incluiu a participação do Greenpeace e do Partido Verde, se inseria na lógica da controvérsia segundo a qual um grupo tenta impor seu ponto de vista sobre os demais durante o conflito, apesar dos argumentos em contrário, mesmo cientificamente fundamentados, trazidos pelos adversários.<sup>88</sup> Diante de tais dados, os grupos procuraram apresentar informações que

---

<sup>88</sup> A consulta ao site oficial da Monsanto ([www.monsanto.com.br](http://www.monsanto.com.br)) permite identificar vários estudos afirmando que os transgênicos não acarretam riscos à saúde humana e ao meio ambiente, ou então que os possíveis riscos são controláveis se o conhecimento científico e tecnológico forem adequadamente utilizados.

levariam a uma conclusão oposta e em conformidade com os valores assumidos por eles na controvérsia, deixando de lado a iniciativa de chegar a um consenso a partir do reconhecimento de que há um erro subjacente às interpretações dos atores, sejam eles favoráveis ou contrários à imediata liberação comercial de OGMs. Pode-se afirmar que as duas ONGs foram bem sucedidas em suas ações, visto que a decisão judicial foi seguida até 2003, quando uma outra decisão da justiça e uma medida provisória autorizaram o plantio de transgênicos.

Na tipologia das disputas elaborada por Nelkin (1995), a controvérsia sobre os transgênicos pode ser enquadrada, mais especificamente, nos tipos três e cinco, embora apresente elementos dos outros tipos. Nas manifestações dos atores contrários à imediata liberação, que são alvo das críticas de seus adversários, o tema dos riscos à saúde humana derivados da utilização de um produto industrializado, como são os OGMs, é um dos principais motivos da controvérsia. A existência de divergências entre os peritos sobre o assunto agrava a percepção de que as ameaças existem e que um dos lados pode estar defendendo os interesses econômicos das empresas. As manifestações de ONGs, como o Greenpeace, reiteradamente fazem alusão ao estabelecimento de uma hierarquia de prioridades entre lucro, saúde humana e preservação do meio ambiente, na qual a lucratividade das empresas seria a prioridade quando está em discussão a autorização para a comercialização de transgênicos.

Em vista disso, temas como ética e moral foram introduzidos no debate, pois a integridade da vida humana e do ambiente natural estaria em jogo, fazendo com que a resolução do conflito seja mais difícil e se torne algo distante, conforme Nelkin (1995). Reforça, igualmente, a afirmação de Dascal (1994) de que o desenrolar de uma controvérsia estende o debate para além do tema que deu início a ela, caracterizando-a como um discurso polêmico aberto. A introdução de temas éticos e morais num debate que envolve a relação entre as empresas e os cidadãos permite afirmar que as temáticas características de cada um dos cinco tipos de disputas estão combinadas na prática das controvérsias.

Outro elemento presente no debate sobre os transgênicos diz respeito ao papel dos cidadãos nas decisões técnicas, em vista das implicações das decisões relativas à tecnologia, apontado pela autora no segundo tipo de disputa. Trata-se de um tema recorrente em todas as manifestações dos grupos favoráveis e contrários à imediata liberação de OGMs, como indicamos nos capítulos anteriores.

Os diferentes posicionamentos dos cientistas quanto à decisão de liberação imediata ou não dos transgênicos e as críticas da aproximação entre pesquisadores e empresas de biotecnologia, igualmente referidos nos capítulos precedentes, bem como informações referentes à má conduta de cientistas, contribuem para a percepção da necessidade da ciência e da técnica prestarem contas à sociedade sobre os procedimentos de seus representantes. Outro resultado é perda de confiança do público nessas duas instituições sociais, combinado ao declínio da fé na capacidade das duas esferas servirem ao interesse público.

Em tal contexto ganham proeminência e apoio social as iniciativas que visam reivindicar maior participação dos grupos sociais no processo de tomada de decisão técnica, pois ele incide sobre a escolha entre alternativas causadoras de impactos, maiores ou menores, na saúde humana e no meio ambiente. As atitudes de ONGs como o Idec e o Greenpeace indicam uma alteração na percepção pública da ciência e da tecnologia. Não é mais suficiente alegar que os cientistas estão por detrás das decisões ou que a expertise norteia as escolhas inseridas nas políticas, para eximir o processo de tomada de decisão técnica do escrutínio político público. Dentre as causas do novo posicionamento da sociedade, expresso nas ações de algumas organizações, pode-se identificar tanto os eventos associados à explosão do reator nuclear de Chernobyl, como as notícias do envolvimento de cientistas com grandes empresas.

Durante os debates a respeito do tratamento a ser dado aos transgênicos na lei de biossegurança, todos os atores procuraram demonstrar que suas afirmações estavam baseadas no trabalho dos peritos. Embora a percepção pública tenha passado a vincular o trabalho dos cientistas e dos técnicos à geração de riscos,<sup>89</sup> o que se observa é uma relação ambivalente entre o público e os experts, os quais ainda são percebidos como indispensáveis para a sociedade fazer frente aos desafios do aumento do bem-estar, da preservação da natureza e da minimização dos efeitos negativos da atividade industrial.

Em vista disso, os protagonistas da controvérsia sobre os transgênicos procuraram se aliar aos cientistas e técnicos. O objetivo era utilizar suas afirmações, reconhecidas publicamente como mais objetivas do que aquelas empregadas pelas organizações em conflito, para legitimar seus posicionamentos. Com isso buscavam-se os dados considerados objetivos, mas igualmente necessários para robustecer os posicionamentos no conflito. Em nenhum momento um dos grupos reconheceu como válidos dados que contrariassem suas escolhas valorativas. Pelo contrário, selecionavam e utilizavam nas manifestações apenas o

---

<sup>89</sup> Para uma análise da percepção pública da ciência e da constatação da relação ambivalente a que nos referimos, ver o estudo comparativo entre Brasil, Argentina, Uruguai e Espanha coordenado por Vogt e Polino (2003).

conhecimento cientificamente obtido que fosse congruente com as implicações dos valores adotados. Esse procedimento reforça a idéia de que a controvérsia sobre os transgênicos, embora fundamentada em informação científica e técnica, foi um debate de natureza política, igualmente, sendo o apoio dos peritos uma arma empregada pelos protagonistas do conflito.

Em ambiente de incerteza científica e controvérsia sobre os riscos dos OGMs, o poder dos atores em confronto depende, em boa medida da sua capacidade de manipular o conhecimento e desafiar as evidências apresentadas para apoiar determinadas escolhas. Nesse ambiente de incerteza, os valores passam a ser decisivos nas decisões que implementam políticas, embora dependentes de expertise técnica. Os debates entre os cientistas passarão a expressar as premissas de valor subjacentes às suas escolhas dos dados considerados relevantes, tornando difícil, num ambiente permeado pelas controvérsias entre cientistas e técnicos, distinguir entre fatos científicos e valores políticos. A resolução de conflitos refletirá, necessariamente, portanto, o poder político dos interesses em disputa.

## 2.2 TECNOCIÊNCIA

### 2.2.1 O que é tecnociência

Tecnociência, *grosso modo*, é uma palavra utilizada para denotar as interações emergentes resultantes da combinação de ciência e tecnologia. É necessário distingui-la de uma simples sobreposição de ciência e tecnologia, pois se trata de uma interação que leva à emergência de resultados que devem ser tomados de forma a não separar o que é científico do que é tecnológico. Esse é o caso da pesquisa com transgênicos.

A vinculação entre ciência e tecnologia se solidificou a partir de meados do século XIX quando as indústrias passaram a aplicar o conhecimento científico na produção de bens graças à utilização de tecnologia. Essa relação não passou despercebida ao olhar de Marx (1989). Segundo ele, no desenvolvimento da produção capitalista, observa-se uma transformação tecnológica crucial para o processo de acumulação. No momento em que o instrumental de trabalho se converte em máquina, ela incorpora as forças naturais e a “aplicação consciente da ciência” ao processo de produção.

O que ocorre com as forças naturais sucede também com a ciência. A lei do desvio da agulha magnética no campo de ação de uma corrente elétrica ou a lei relativa à produção do magnetismo do ferro em torno do qual circula uma corrente elétrica nada custam depois de descobertas. Mas, a exploração dessas leis pela telegrafia exige instalações custosas e vastas. (...) Um primeiro exame põe em evidência que a indústria moderna deve

aumentar extraordinariamente a produtividade do trabalho, ao incorporar as imensas forças naturais e a ciência ao processo de produção (...) (MARX, 1989, p. 440-441).

Ao analisar o desenvolvimento da indústria moderna, Marx (1989) afirma que esse processo foi o responsável pela criação da “moderna ciência da tecnologia”. Ele a define como sendo as “aplicações da ciência conscientemente planejadas e sistematicamente especializadas segundo o efeito útil requerido.” (MARX, 1989, p. 557). A definição de Marx do que ele chama de “moderna ciência da tecnologia” é, possivelmente, a primeira conceituação de tecnociência de que dispomos. São duas as razões:

- (i) Diferentemente do que ocorria até então, em que as invenções resultavam do trabalho de indivíduos, na maioria sem formação científica (KUHN, 1989), a interação entre conhecimento científico e tecnologia passa a ser um pressuposto da atividade industrial;
- (ii) A produção de conhecimento científico não visa, tão somente, aprofundar o entendimento de uma determinada área do saber, mas produzir um resultado com alguma utilidade, especializado e de antemão planejado, o que contrasta com a idéia de uma ciência básica praticada de forma desinteressada.

A indústria alemã pode ser considerada pioneira na utilização da ciência como um recurso para a produção em larga escala (BRAVERMAN, 1987; STOKES, 2005), sendo seguida por outros países como Estados Unidos, principalmente. Dentre as razões para a precedência germânica pode-se destacar sua tradição de elaboração do pensamento teórico, indispensável à formulação da descoberta científica, diferentemente de países como a Inglaterra, ou o próprio Estado Unidos, em que a tradição filosófica era predominantemente empirista.

Por volta de 1870, o sistema universitário da Alemanha permitia combinar um considerável número de professores com destacada formação em ciência, cargas horárias leves e laboratórios bem equipados, nos quais poderiam empreender pesquisa básica. Além disso, empresas como a Krupp mantinham laboratórios de pesquisa industrial que se tornaram modelos para outras empresas no mundo inteiro. Um dos marcos dessa combinação foi quando Perkin trouxe para a Alemanha sua descoberta do corante sintético derivado do alcatrão, utilizado na indústria têxtil.

Na virada do século XIX para o XX as seis maiores indústrias químicas alemãs empregavam 650 químicos e engenheiros, ao passo que toda a indústria do alcatrão na

Inglaterra não alcançava 30 ou 40. Enquanto as fábricas dos Estados Unidos e da Inglaterra empregavam cientistas com grau universitário apenas esporadicamente e para resolver problemas pontuais, as indústrias alemãs já haviam criado a integração de universidades, laboratórios industriais, sociedades profissionais e associações comerciais, além da pesquisa patrocinada pelo governo. Tratava-se de um esforço científico-tecnológico permanente, alicerçando a nova base da indústria moderna. (BRAVERMAN, 1987).

Esse processo foi consolidado no século XX, através da construção de laboratórios de pesquisa industrial por várias empresas, destacando-se os exemplos da General Motors, notadamente com os laboratórios DELCO de Charles F. Kettering, organizado em 1909 e adquirido pela GM em 1919. Outros laboratórios importantes foram os da Westinghouse, iniciados em Pittsburgh em 1917, e da Bell Telephone, que entraram em operação em 1904. Em 1920 havia, possivelmente, 300 desses laboratórios, ao passo que em 1940 eram 2200. Os laboratórios da Bell, em seu auge, empregaram mais de 5000 pesquisadores, tornando-a, de longe a maior organização de pesquisa do mundo. (BRAVERMAN, 1987).

Tais exemplos contribuíram para que, desde os anos 70, se consolidasse a idéia da “diluição das fronteiras entre ciência e tecnologia”. Trabalhos como o de Ladrière (1979) chamaram a atenção para as profundas articulações entre as duas esferas, mais saliente quando se trata de formas mais avançadas de tecnologia. Segundo ele, um caráter específico da tecnologia contemporânea é sua estreita interação com a ciência, que leva a duas questões:

- (i) Se, dada a intensidade dessa interação, podemos afirmar que há distinção entre ciência e tecnologia;
- (ii) É necessário explicar como a interação é possível.

Para Ladrière (1979) as fronteiras entre ciência e tecnologia desaparecem cada vez mais.

Latour (2000) foi um dos primeiros autores a utilizar o termo “tecnociência”, e o fez na edição de 1987 do livro “Ciência em ação.” Segundo ele, há uma relação direta entre o interno e o externo ao laboratório, sendo incorreto supor que os eventos que se processam em uma das dimensões podem ocorrer desconsiderando o que se realiza na outra. Não apenas uma pressupõe a outra, mas, além disso, na tecnociência “interno” e “externo” são dimensões intercambiáveis que se retroalimentam.

Tenho implicitamente sugerido aquilo que seria o esqueleto de uma anatomia diferente da tecnociência, e agora direi como é ele: nele a divisão interior/exterior é resultado provisório de uma relação inversa entre o recrutamento “externo” de interesses — o

sociograma — e o recrutamento interno de novos aliados — o tecnograma. A cada passo do caminho, altera-se a constituição daquilo que é “interno” e daquilo que é “externo”. (LATOUR, 2000, p. 262).

A pergunta é: quem está fazendo ciência? Na tecnociência o cientista independente, imagem que surge quando se pensa no perito que faz pesquisa básica, não alcança seus objetivos, pois se oblitera o fato de que ocorrem muitas negociações fora do laboratório para que a pesquisa se realize dentro dele. Quando eles são realmente independentes “não se conseguem os recursos com que equipar um laboratório, ganhar a vida ou recrutar outro colega que poderia entender o que eles estão fazendo.” (LATOUR, 2000, p. 260). Os políticos, os homens de negócio, os professores, os advogados e outros tantos não podem ser considerados como um mal necessário para que o conhecimento tecnocientífico possa ser produzido, mas devem ser tomados como atores que igualmente o produzem, como pessoas que configuram “o conteúdo propriamente dito da ciência que se faz”, ao invés de serem encarados apenas como sua pré-condição.

Os cientistas trabalhando no interior do laboratório são apenas a ponta do iceberg. São necessárias muitas pessoas trabalhando fora dele para que a parte de dentro exista. São aqueles que ajudam na definição, nas negociações, na gestão, na regulamentação, na inspeção, no ensino, na venda, em reparos, na crença e a na propagação dos fatos. Eles são partes integrantes da pesquisa. Para que a tecnociência possa ser conformada, um número muito maior de pessoas, além dos poucos cientistas oficialmente reconhecidos deve estar engajado durante o processo.

A demonstração da capacidade de um cientista interessar outros atores na tecnociência é quanto de dinheiro ele consegue captar. O volume de recursos financeiros à disposição de um pesquisador é o indicador principal do número de conexões que conseguiu estabelecer e um meio fundamental para ter sucesso em sua pesquisa. (ibid). Embora seja forte a concepção de que apenas a ciência básica é digna de atenção, o restante fluindo naturalmente dela, percebe-se que os cientistas e engenheiros têm mais sucesso quando não estão fazendo pesquisa básica, pois a maior parte dos recursos não é destinada à pesquisa básica, entendida geralmente como “a” ciência. Segundo o autor, “os cientistas só têm sucesso quando casam seu destino com o da indústria e/ou quando essa indústria casa seu destino com

o do Estado. Sem esse movimento duplo a tecnociência encolhe para dimensões minúsculas, como vimos quando consideramos a ciência básica.” (LATOIR, 2000, p. 278).<sup>90</sup>

A ênfase de Latour (2000) nos aspectos que compõem a tecnociência pode deixar transparecer que a ciência, convencionalmente entendida como “ciência básica”, tenha deixado de existir e que tudo é tecnociência. Como afirma Echeverria (2003), a técnica artesanal, a ciência e a tecnologia continuam a existir. Ao invés disso, é necessário, segundo ele, analisá-la como uma modalidade diferente de atividade científico-tecnológica.

No livro “O quadrante de Pasteur”, Stokes (2005) propõe a reconsideração das relações entre ciência básica e aplicada, a partir de sua crítica ao trabalho de Vannevar Bush (1945), “Science, the endless frontier”. O trabalho de Bush se fundamentava no pressuposto de que o desenvolvimento de uma sociedade depende do grau de investimento de suas instituições em ciência. Sua análise partia da separação entre pesquisa básica e aplicada, como duas esferas que implicam práticas distintas, a tal ponto, que a atividade científica não pode estar próxima de um pólo sem estar distante do outro, de forma que a pesquisa aplicada expulsa a pesquisa básica. Segundo ele, a pesquisa básica é realizada sem pensar em fins práticos, ao passo que a pesquisa aplicada deve oferecer respostas a eles.

Basic research is performed without thought of practical ends. It results in general knowledge and an understanding of nature and its laws. This general knowledge provides the means of answering a large number of important practical problems, though it may not give a complete specific answer to any one of them. The function of applied research is to provide such complete answer. The scientist doing basic research may not be at all interested in the practical applications of his work, yet the further progress of industrial development would eventually stagnate if basic scientific research were long neglected. (BUSH, 1945).<sup>91</sup>

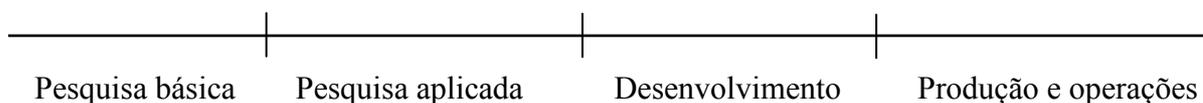
No modelo de Bush (1945), a pesquisa básica deve ser tomada como precursora da pesquisa aplicada. O investimento em pesquisa básica conduz, de forma linear, ao desenvolvimento tecnológico que permitirá o progresso pela produção de meios e bens,

---

<sup>90</sup> Latour (2000) cita um número segundo o qual 70% da P&D é realizada pela indústria, além da maior parte dos cientistas e engenheiros trabalhar no desenvolvimento e não na pesquisa.

<sup>91</sup> “A pesquisa básica é realizada sem considerar os seus fins práticos. Ela resulta, em geral, de um conhecimento e de uma compreensão da natureza e de suas leis. Esse conhecimento geral provê os meios que possibilitam responder a um grande número de problemas práticos importantes, embora ele possa não dar uma resposta específica completa a qualquer um deles. A função da pesquisa aplicada é oferecer essa resposta completa. O cientista, ao fazer pesquisa básica, pode não estar interessado nas aplicações práticas de seu trabalho, além do que o progresso do desenvolvimento industrial poderia, eventualmente, estagnar se a pesquisa básica fosse por muito tempo negligenciada.” Disponível em: <http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm> Acesso em: 12 jun. 2004.

capazes de gerar o aumento do bem-estar humano. Gráficamente, podemos representar o “modelo linear”, como ficou conhecida a proposta de Bush (1945), da seguinte forma:



Em sua análise do “modelo linear”, Stokes (1995) formula duas críticas ao trabalho de Bush (1945):

- (i) A tecnologia, não necessariamente, se origina da pesquisa básica;
- (ii) A pesquisa básica e a pesquisa aplicada são compatíveis.

Stokes (2005) destaca que, na Europa, a tecnologia encontrava-se nas mãos de indivíduos cuja formação era diferente daquela dos cientistas. Tratava-se de inventores ocupados com trabalhos práticos e sustentados por seus retornos financeiros. Embora sua aproximação com as invenções pudesse ser altamente sistemática, dispunham de reduzida compreensão teórica da ciência, da qual tinham pouca necessidade, “à medida que a marcha de suas contribuições se acelerava em direção à Revolução Industrial.” (p. 63).

A principal crítica de Stokes, entretanto, se refere à impossibilidade de compatibilizar pesquisa básica e aplicada, chamando a atenção para a concepção do historiador da ciência Gerald Holton a respeito. Segundo Stokes, Holton afirma que é necessário constituir uma categoria de pesquisa capaz de combinar a tradição newtoniana de entendimento do mundo natural com a tradição de Bacon de utilizar esse entendimento para atingir fins bem determinados. Uma categoria assim englobaria a “pesquisa em uma área de ignorância científica básica que estivesse no coração de um problema social.” (HOLTON apud STOKES, 2005, p. 100).

Para isso, Stokes (2005) elabora o que ele denomina de “modelo de quadrantes da pesquisa científica”.

FIGURA 1 – QUADRANTES DE STOKES

		Considerações de uso?	
		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
	Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

FONTE: Adaptado de Stokes (2005).

O quadro superior à esquerda inclui a pesquisa realizada com o objetivo de aprofundar entendimento sem preocupações sobre utilização prática. O autor o define como “Quadrante de Bohr”. O trabalho de Bohr foi uma “pura viagem de descoberta”, independentemente dos impactos que suas idéias tiveram no mundo. Trata-se de uma categoria que representa o ideal de pesquisa dos filósofos naturais, institucionalizada na ciência pura dos alemães no século XIX e dos norte-americanos no século XX. Inclui o conceito de pesquisa básica de Bush.

No quadro inferior direito inclui-se o tipo de pesquisa orientada exclusivamente por objetivos aplicados, sem visar o entendimento dos fenômenos da ciência e é definido por Stokes como “Quadrante de Edison”. A atribuição do nome deve-se à forma como Edison evitava que seus colaboradores de laboratório voltassem suas atenções para as implicações científicas mais profundas no processo de descoberta de um sistema de iluminação elétrica comercialmente rentável.

No canto superior direito está contida a pesquisa básica que procura estender as fronteiras do entendimento, mas que é também inspirada por considerações de uso. Stokes classifica esse tipo de pesquisa como “Quadrante de Pasteur” em função do exemplo de combinação dos objetivos de entendimento e uso alcançado por Pasteur.

No quadro inferior à esquerda está incluído o tipo de pesquisa que não é inspirado por objetivos de entendimento e de uso e não está vazio, e esse fato prova, segundo o autor,

que há duas dimensões conceituais e não apenas uma versão mais elegante do espectro pesquisa básica-aplicada tradicional. A predição de tal categoria valida a estrutura como um todo. Esse quadrante, segundo Stokes (2005, p.119), inclui pesquisas que “exploram sistematicamente fenômenos particulares sem ter em vista nem objetivos explanatórios gerais nem qualquer utilização prática à qual se destinem seus resultados.” São pesquisas impulsionadas pela curiosidade do investigador sobre fatos particulares, como a investigação no “Quadrante de Bohr” é orientada pela curiosidade dos cientistas, com a diferença que essa é dirigida a matérias mais gerais. Estudos nesse quadrante podem ser precursores de pesquisas no “Quadrante de Bohr”, como foi o caso de “A origem das espécies”, de Darwin, ou de pesquisas no “Quadrante de Edison”. Há outras motivações que inspiram pesquisas nesse quadrante. Há projetos de pesquisa agrícola em que os investigadores iniciam o trabalho em uma área nova, não em razão das descobertas que farão, mas a fim de ganhar habilidade e experiência. O conhecimento adquirido poderá vir a ser utilizado mais tarde para resolver problemas naquela área, ou quando grandes avanços obtidos por outros pesquisadores tornarem o campo importante. O mesmo pode ocorrer no que tange ao papel da pesquisa no processo de estabelecimento de políticas.

Levando em conta a crítica de Echeverria (2003) a Latour (2000), bem como o próprio trabalho do autor Francês, no qual não está clara a posição da ciência básica no atual contexto da interação entre ciência e tecnologia, podemos formular o seguinte problema: a pesquisa básica é parte da tecnociência? Acreditamos que esse é um aspecto da problemática que precisa ser melhor esclarecido.

A vinculação de ciência e tecnologia na produção de bens, no atual contexto da atividade industrial, significa que uma inovação deriva da relação complementar entre produção de conhecimento e sua aplicação. É incorreto, portanto, excluir a pesquisa básica da tecnociência. Esse é o primeiro ponto. O segundo é demonstrar como é possível, em uma mesma atividade de pesquisa, atender a uma demanda do mercado e aprofundar o conhecimento em uma área, ou seja, fazer pesquisa básica orientada pelo uso. Nesse sentido, o trabalho de Stokes (2005), com a sua formulação do “Quadrante de Pasteur”, pode nos ajudar.

A atividade científica de Pasteur é um exemplo privilegiado, para o autor, de como é possível a obtenção do entendimento fundamental de um problema em um determinado campo, a partir de uma necessidade de aplicação do conhecimento originada externamente ao laboratório, no caso as exigências dos produtores de vinho da França. Em 1854 Pasteur foi

nomeado catedrático de química e decano da Faculdade de Ciências na Universidade de Lille. Essa faculdade havia sido criada, em parte, para aplicar a ciência aos problemas práticos das indústrias da região, especialmente aquelas destinadas à fabricação de bebidas alcoólicas.

De imediato, ele passou a investigar como se dava o processo de fermentação. A finalidade do estudo era saber por que os vinhos azedavam, um problema que atormentava os vinicultores da região. Valendo-se do microscópio e de seus conhecimentos em química, ele conseguiu descobrir a causa do problema, quando identificou que uma levedura, que produzia substâncias indesejáveis, como ácido láctico ou ácido acético, era a responsável pelos efeitos observados no vinho. Segundo ele, o problema seria eliminado aquecendo lentamente a bebida até 48° C, matando assim a levedura, e encerrando o líquido em recipientes hermeticamente fechados para evitar nova contaminação, dando origem ao que conhecemos como técnica de pasteurização. Como resultado, foi possível descobrir que o processo de fermentação e decomposição orgânica deriva da ação de microorganismos vivos.

O objetivo de Pasteur não se resumia a entender os processos microbiológicos, ele queria controlá-los. Atender a demanda dos produtores de vinho passava necessariamente pelo entendimento mais aprofundado do campo que hoje definimos como microbiologia, o que ocorreu no estudo da ação da levedura. As duas etapas, atender as demandas dos industriais e entender em maior profundidade o efeito da ação dos microorganismos, foram momentos inseparáveis na pesquisa de Pasteur. O resultado é um procedimento de investigação que torna complementares o entendimento e a aplicação. Diferentemente do que propunha Bush (1945), segundo o qual a pesquisa básica é realizada sem pensar em fins práticos, tarefa que cabe apenas à pesquisa aplicada, na tecnociência a pesquisa básica é orientada pelo uso. Se fossem misturadas, a pesquisa aplicada expulsaria a pesquisa básica.

O modelo de Stokes (2005), no qual a pesquisa básica é orientada pelo uso, situada no “Quadrante de Pasteur”, satisfaz as exigências de uma definição de tecnociência que não exclua o objetivo de entendimento aprofundado de um campo de investigação, ao mesmo tempo em que a pesquisa se destine a produzir um determinado bem. A forma de produzir bens observada na indústria nos dias de hoje exige que seja explicitada como ocorre a vinculação entre ciência e tecnologia, ao invés de se propor um suposto desaparecimento da pesquisa básica. O que se observa é a possibilidade de se fazer pesquisa fundamental, ainda que ela esteja destinada à satisfação de uma necessidade prática. Em outras palavras, é possível haver pesquisa básica sem excluir a preocupação com os fins práticos, algo revelado pela análise do trabalho de Pasteur e suas relações com os produtores de vinho de Lille,

contrariando a visão presente no modelo linear a respeito da relação entre ciência e tecnologia.

A contribuição de Stokes (2005) é importante para o entendimento da tecnociência, pois ele permite compreender que a vinculação entre ciência e tecnologia não significa, necessariamente, que o conhecimento produzido pelos pesquisadores estará restrito ao âmbito do ganho financeiro para a empresa que financia os estudos. As investigações dos pesquisadores dos Laboratórios Bell<sup>92</sup> nos Estados Unidos, por exemplo, envolvidos com a pesquisa sobre o transistor, embora estivessem destinadas a contribuir para inovações nas telecomunicações, possibilitaram aprofundar o conhecimento em física do estado sólido, a ponto de fazer avançar o conhecimento fundamental nessa área. A descrição do processo de descoberta, ocorrida entre os anos de 1947-1949, pode ajudar a explicitar como é a relação entre ciência e tecnologia nos limites do que Stokes (2005) define como “Quadrante e Pasteur”.<sup>93</sup>

Embora a telefonia na década de 40 fosse um serviço de utilidade privada regulamentado pelo governo a AT&T era proprietária de praticamente todo sistema nacional nos Estados Unidos. Pelo fato de ser uma empresa verticalmente integrada, projetava e produzia os equipamentos telefônicos produzidos no país. Seus laboratórios, em vista disso, estavam envolvidos em pesquisa básica e aplicada.

Nesse período, a Bell contratou cientistas de vanguarda na pesquisa em física do estado sólido como Willian Shockley, Walter Brattain, Dean Wooldridge e vários outros, pois a empresa estava envolvida em pesquisas com germânio<sup>94</sup> e silício a fim de desenvolver melhores retificadores. Enquanto cientista, Shockley estava convencido de que os laboratórios deveriam intensificar seus trabalhos em física do estado sólido, conseguindo reunir, num mesmo departamento, várias pessoas que haviam trabalhado na área. No grupo de pesquisa recém formado, Shockley trabalharia em semicondutores. Havia a percepção entre os pesquisadores do papel dos artefatos de estado sólido, particularmente os semicondutores na tecnologia de telecomunicações, o que poderia compensar os possíveis investimentos da Bell nesse campo de investigações. A empresa

---

<sup>92</sup> Eram laboratórios de pesquisa mantidos pela empresa Bell Telephone nos Estados Unidos. As empresas AT&T e Western Electric eram co-proprietárias.

<sup>93</sup> A descrição estará baseada em Nelson (2006).

<sup>94</sup> É um semi-metal sólido pertencente ao grupo 14 da Classificação Periódica de Elementos.

acreditava que importantes avanços no conhecimento científico deste campo estavam para ser conseguidos e que esses avanços no conhecimento poderiam ser frutíferos na melhoria da tecnologia de telecomunicações. (...) Era a ampla gama de resultados potencialmente úteis que tornava o projeto atraente. As motivações dos cientistas do projeto eram obviamente bem mais complexas. Vários deles não estavam muito interessados ou preocupados com qualquer aplicação prática que seus trabalhos poderiam trazer. Seus interesses intelectuais estavam focalizados quase exclusivamente na criação de mais conhecimentos sobre semicondutores. Outros no grupo estavam preocupados tanto com aplicações práticas quanto com as disciplinas científicas subjacentes. Os interesses de Shockley eram múltiplos. Como teórico, estava fascinado pela perspectiva do desenvolvimento de uma boa teoria de semicondutores. Ele também estava fascinado com as perspectivas de um amplificador de estado sólido. Seu trabalho estava focalizado numa direção compatível com ambos esses objetivos. O fato de boa parte do trabalho do grupo de pesquisas em semicondutores ter sido orientado para abrir caminho ao amplificador parece ter sido, em grande parte, um resultado da influência de Shockley. Entretanto é extremamente difícil afirmar o quanto dessa influência era por “autoridade” e o quanto se deveu à habilidade de Shockley em interessar outras pessoas naquilo em que ele se interessava (NELSON, 2006, p. 271).

O objetivo científico geral da pesquisa em semicondutores, segundo Nelson (2006, p. 271-272) era obter um entendimento mais completo possível dos fenômenos do semicondutor, “não em termos empíricos, mas com base na teoria dos átomos.” As preocupações com aplicação, entretanto, como vimos acima, não estava ausente do horizonte de eventos do projeto, pois, embora nos primeiros anos os interesses da pesquisa fossem difusos, boa parte dos trabalhos foi direcionada para a obtenção de um amplificador de estado sólido.

Shockley, de acordo com Nelson (2006, p. 273) realizou cálculos no intuito de obter um amplificador através da “influência de alguns elétrons móveis num semicondutor com um campo elétrico imposto de fora sem chegar a atuar no material.” Os experimentos realizados para verificar o funcionamento do artefato de acordo com a teoria deram resultado negativo. A fim de explicar o resultado, Bardeen propôs que os elétrons afetados pelo campo não estavam livres dentro do silício, permanecendo presos na superfície. Ele definiu isso como “estados de superfície”, o que levou à retificação da teoria de Shockley.

No intuito de testar a teoria de Bardeen e neutralizar os efeitos de superfície, vários experimentos foram realizados. Em um deles, dois contatos foram posicionados bastante próximos num cristal de germânio e se observou que, conectando uma bateria A, o fluxo de corrente na bateria B aumentava, ou seja, o artefato amplificava, obtendo-se o efeito transistor. É importante observar que o experimento não foi feito com a esperança de observar o resultado obtido. Os experimentos eram motivados pela esperança de fazer funcionar um

amplificador do efeito de campo, mas resultou na descoberta de um amplificador que funcionava a partir de princípios bastante diferentes e que veio a se chamar “transistor de ponto de contato”.

Em 1949 Shockley publica o livro “Electrons and holes in semiconductors”, consistindo, em boa parte, numa contribuição à física teórica, mas também contendo a descrição dos princípios do “transistor de junção”.<sup>95</sup> Diferente do transistor de ponto de contato, inventado parcialmente por acaso, o transistor de junção foi previsto teoricamente e depois construído. Como afirma Nelson (2006, p. 276), “a teoria foi essencialmente a invenção”. É preciso destacar que os avanços no conhecimento sobre semicondutores, como foi o caso do livro de Shockley, que desenvolveu a teoria dos buracos e dos elétrons em semicondutores, levaram à pesquisa e ao desenvolvimento de artefatos além do transistor, excedendo de longe as aplicações específicas em transistores de junção.

Nelson (2006) chama a atenção para o fato de que o sucesso da pesquisa que resultou no transistor de deve à correlação positiva, em uma empresa com ampla base tecnológica, entre avanços técnicos gerados pela pesquisa e avanços alcançados pela pesquisa científica, complementada pelo requisito de que a área da pesquisa seja uma cujas aplicações à tecnologia da empresa pareçam bastante possíveis. Trata-se, portanto, da combinação entre “promessa científica” e objetivos da corporação. Segundo o autor, o critério da “promessa científica” é operacional:

antes de começar a trabalhar no projeto do transistor, muitos cientistas concordaram com a idéia de que a época era oportuna para a obtenção de maiores avanços no conhecimento sobre os semicondutores. E a condição de que a pesquisa deva situar-se em campos cujas aplicações à tecnologia da empresa pareçam possíveis é também operacional. Pode-se lembrar que os cientistas envolvidos no projeto foram capazes de listar várias aplicações que poderiam vir a resultar de um maior avanço no conhecimento dos semicondutores, e que muitas dessas profecias acabaram se realizando (NELSON, 2006, p. 282).

Embora possamos extrair da análise de Marx (1989) sobre a vinculação entre ciência e tecnologia, possivelmente, a primeira definição de tecnociência, deve-se ressaltar que ela se prende a uma determinação econômica das causas do vínculo. Quando o autor

---

<sup>95</sup> “Um transistor de junção *n-p-n* consiste num cristal de germânio ou de silício com duas regiões *n* separadas por uma fina região *p*. Os contatos entre *n*, *p* e *n* referem-se ao terminal de emissão, ao terminal de base e ao terminal de coleta. Shockley mostrou que um aumento na voltagem pelo circuito A levaria a um crescimento do fluxo de elétrons entre o emissor e o coletor, com os elétrons fluindo diretamente através da região central *p*. E mostrou também que, para direcionamentos adequados de bateria, a mudança na voltagem resultante pelo circuito B excederia a mudança indutora pelo circuito A. Ou, em outras palavras, o transistor passaria a amplificar.” (NELSON, 2006, p. 276). A letra *n* significa negativo e *p* positivo.

analisa a função do trabalho científico no processo produtivo, ele não deixa dúvidas: a ciência está a soldo do capital. Essa análise pode conduzir a interpretações segundo as quais a pesquisa básica na tecnociência limita-se à tarefa de gerar lucro. Trata-se de uma fundamentação para o argumento de vários intérpretes da tecnociência. A ciência e tecnologia no atual contexto da produção industrial estariam completamente subordinadas pelo objetivo das empresas de maximizar as taxas de acumulação de capital.

Mas, como é de conhecimento geral, a ciência básica vem sofrendo fortes ataques desde o estabelecimento da hegemonia neoliberal. O ideário neoliberal incorporado às instâncias responsáveis pela alocação de fundos para a pesquisa traduz-se na diretriz de exigir, como justificativa para cada solicitação de apoio financeiro, indicações cada vez mais explícitas e específicas das aplicações tecnológicas visadas, promovendo a tecnologização da ciência e, no limite, o fim da ciência básica (YANARICO, p. 3).<sup>96</sup>

O processo, entretanto, é bem mais complexo.

Uma das coisas mais importantes que podem ser aprendidas da história do transistor é que a distinção entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada é imprecisa. No projeto do transistor, os resultados incluíam tanto o avanço no conhecimento fundamental de física como a invenção e melhorias de artefatos práticos. (...) E vários dos cientistas estavam motivados pela esperança de avanços tanto científicos como práticos. Assim, esse projeto foi marcado por uma dualidade de resultados e motivações (NELSON, 2006, p. 299).

Considerando que a ciência aplicada não expulsa ciência básica na tecnociência, como vimos, deve-se problematizar a tese de que, na tecnociência, a pesquisa básica é eliminada e a atividade científica é controlada pelo capital. Tanto o exemplo do trabalho de Pasteur quanto a história da invenção do transistor impõem séria oposição ao argumento da eliminação da pesquisa básica pela pesquisa aplicada quando elas são combinadas.

No que tange à segunda questão deve-se considerar que os pesquisadores em ciência fundamental lidam diretamente com a complexidade da natureza, por duas razões:

- (i) A totalidade dos fatores, em sua quantidade e qualidade, em interação na natureza é desconhecida;
- (ii) O número de interações possíveis entre os fatores na natureza e quais serão as interações possíveis é, igualmente, desconhecido.

Como podemos observar, em uma análise histórica da ciência, são vários os exemplos, e o caso do transistor é um deles, em que se buscava um resultado pela pesquisa e

---

<sup>96</sup> Disponível em: [http://www.cori.unicamp.br/CT/Latinos-apres/Uma\\_Tecnociencia\\_para\\_o\\_Bem2.doc](http://www.cori.unicamp.br/CT/Latinos-apres/Uma_Tecnociencia_para_o_Bem2.doc) Acesso em: 30 nov. 2006.

outro foi encontrado inesperadamente. Uma vez que a pesquisa básica não é expulsa da tecnociência, está incorreto, portanto, afirmar que é possível às empresas controlar por completo o processo de investigação empreendido pelos cientistas, embora elas exerçam forte influência sobre o que é pesquisado e seus objetivos.

Mesmo que as firmas tenham esse poder, e o têm, há espaço para que as investigações financiadas pelas empresas a fim de gerar uma inovação com o objetivo de aumentar o lucro, possam produzir resultados não previstos que beneficiarão setores da sociedade que não estavam no escopo original do financiamento do projeto. A tecnociência deve ser entendida como uma complexa combinação de ciência e tecnologia que não elimina a possibilidade de realizar pesquisa básica, orientada pelo uso. Podemos afirmar, portanto, que tecnociência é a combinação de ciência e tecnologia orientada pelo uso que produz conhecimento e inovação simultaneamente.

Os exemplos, tanto de Pasteur como de Schockley e sua equipe, contribuem para reforçar o argumento de que a combinação entre a aplicação do conhecimento e os esforços em pesquisa básica é orientada por demandas de uso, sem excluir, entretanto, a situação em que um projeto financiado por uma empresa leve a resultados fora de cogitação inicialmente. O objetivo das empresas, em função da quantidade de recursos empregados, é minimizar ao máximo essa possibilidade.

O desenvolvimento e a comercialização de soja transgênica, alvos de controvérsias durante o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, apresentam características que podem ser observadas nos exemplos de Pasteur e Schockley, remetendo o desenvolvimento de OGMs para a esfera da tecnociência.

O desenvolvimento e a utilização prática das plantas transgênicas – assim como o desenvolvimento da biotecnologia médica e das tecnologias de comunicação e informação – estão entre os mais notáveis avanços recentes da tecnociência. Eles estão se configurando rapidamente e em grande parte trazendo mudanças nas práticas agrícolas em várias partes do mundo e, ao mesmo tempo, enfrentando forte resistência de vários grupos de interesse (LACEY, 2006, p. 29).

O objetivo de criar e desenvolver um transgênico é atender uma demanda de uso, que pode ter sido gerada pela empresa mesma que cria e desenvolve o OGM. Há casos, entretanto, em que uma semente transgênica é desenvolvida para atender alguma necessidade manifestada por produtores rurais às voltas com problemas de sanidade vegetal. Foi o caso dos plantadores de feijão diante dos prejuízos causados pelo “mosaico dourado”.

O projeto para obtenção do feijão geneticamente modificado (FGM) resistente à doença do mosaico dourado foi iniciado em 1991/1992 na Embrapa,<sup>97</sup> obtendo-se a primeira linhagem de feijão transgênico resistente em 1999. A planta foi estudada sob condições de estufa durante três anos, estando pronta em 2001 para experimentação de campo. (ARAGÃO, 2004).

A doença dissemina-se pelas áreas produtoras de feijão do Brasil e em outros países da América Latina. No caso brasileiro, em condições de campo, calcula-se que as perdas girem em torno de 40 a 85%, em algumas situações a 100%. Isso depende de alguns fatores: o tipo da cultivar, o estágio das plantas quando infectadas e do isolamento do vírus. A mosca-branca é o inseto transmissor, bastando uma única picada para que ele infecte a planta com o vírus. Em vista disso, é necessário eliminar a mosca antes que ela pique o feijão, baixando assim a eficiência do controle químico.

Foram utilizadas duas estratégias para se obter a variedade desejada de feijão, a primeira chamada técnica anti-senso<sup>98</sup>. Embora fossem obtidas plantas que apresentavam sintomas muito fracos de infecção, os resultados não satisfizeram os cientistas, pois eles queriam plantas sem vírus. A partir daí, optou-se pela utilização de uma segunda estratégia, a transdominância letal,<sup>99</sup> que permitiu a produção das plantas imunes.

Obtiveram-se duas linhagens que apresentaram retardamento no aparecimento dos sintomas, por sinal mais fracos do que aqueles normalmente apresentados pelas plantas controle. Além disso, observou-se uma quantidade inferior de DNA viral nas plantas transgênicas. As plantas geneticamente modificadas tolerantes ao vírus foram incorporadas ao programa de melhoramento da Embrapa/CNPAF<sup>100</sup> a fim de introduzir esta característica em diferentes cultivares e avaliação no campo.<sup>101</sup>

---

<sup>97</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

<sup>98</sup> Na técnica anti-senso “o DNA de um gene serve de molde para a produção de RNA. RNA é a molécula mensageira que leva as informações do DNA que está protegido no núcleo para a “fábrica” de proteínas que está no citoplasma da célula. Nesse processo, só uma das fitas do DNA -que tem uma fita complementar- é copiada em RNA, sendo sempre a mesma fita para um determinado gene. Se um gene é modificado e inserido na planta de forma que a fita a ser copiada é a oposta, moléculas de RNA anti-senso, com sequência complementar ao RNA normal são produzidas.” Disponível em: <http://inventabrasilnet.t5.com.br/fejjaot.htm> Acesso em: 20 nov. 2006.

<sup>99</sup> Nesse método “os pesquisadores transformaram o feijão com o gene defeituoso que codifica a proteína que copia o DNA do vírus- a DNA-polimerase. A função dessa proteína é se ligar ao DNA e copiá-lo. A planta passa, então, a produzir uma proteína “preguiçosa” que se liga ao DNA do vírus, mas não o copia, tomando o lugar da proteína natural do vírus e impedindo que ela faça o seu trabalho. Com essa estratégia, foram obtidas três linhagens de plantas imunes, ou seja, sem os sintomas da doença e sem a presença do vírus.” (idem).

<sup>100</sup> Embrapa Arroz e Feijão.

<sup>101</sup> Disponível em: <http://inventabrasilnet.t5.com.br/fejjaot.htm> Acesso em: 20 nov. 2006.

O estudo não se resumiu a uma aplicação de conhecimento sobre transgenia ao caso do feijão resistente ao mosaico dourado. A pesquisa foi, além disso, uma contribuição ao aprofundamento do conhecimento sobre as estratégias de resistência das plantas, seja pela aplicação da técnica anti-senso ou pela técnica da transdominância letal. Embora houvesse conhecimento a respeito de formas utilizadas pelas plantas para sua defesa diante de vírus, o mecanismo de tal proteção nunca havia sido completamente desvendado. (ARAGÃO et al., 2001, p. 22-26).

Observa-se que há uma escolha que antecede a realização do projeto orientada pela necessidade de minimizar os prejuízos econômicos causados pela doença do mosaico dourado. A intervenção na realidade para alcançar esse objetivo, entretanto, dependia de um entendimento mais aprofundado sobre as formas de resistência das plantas. O estudo de Aragão et al. permitiu avançar no entendimento do mecanismo, o que possibilitou o desenvolvimento, simultaneamente, de uma planta que fosse resistente ao ataque do vírus do mosaico dourado e minimizasse as perdas dos produtores, o que permite afirmar que a pesquisa com transgênico está incluída na esfera da tecnociência como a definimos anteriormente.

O caso da soja transgênica segue parâmetros similares. Seu desenvolvimento, como vimos na análise do processo de diversificação da produção industrial da Monsanto, se insere numa dupla estratégia, a recuperação da lucratividade na produção e comercialização de produtos químicos e a entrada da empresa no campo da biotecnologia em vista da promessa de lucros nessa área. Há, portanto, uma decisão prévia da firma sobre a busca de maiores lucros que antecede o investimento de recursos financeiros e humanos no desenvolvimento da soja RR. Mas, se por um lado a pesquisa com transgenia na empresa visava aplicação do conhecimento disponível sobre a transgenia a um fim determinado de antemão, por outro, contribuiu para ampliar o entendimento da área do DNA recombinante através da pesquisa básica desenvolvida pelos cientistas da Monsanto.

A soja se apresenta aos nossos olhos como objeto tecnocientífico proeminente no século XXI, pois ele permite entender, de forma privilegiada, a ligação entre ciência, tecnologia, sociedade e economia. A história do desenvolvimento dessa oleaginosa mostrou ser ela uma notável realização derivada de uma combinação entre ciência e tecnologia que levou ao desenvolvimento de um novo produto agrícola e de uma nova indústria. (GARDNER; PAYNE, 2003).

Da produção de óleo e outras formas de alimento, passando pela sua eficiência na fixação de nitrogênio e sua compatibilidade com a rotação de culturas e chegando à sua utilização na produção de biocombustíveis, a soja se apresenta como uma das mais promissoras fontes de lucro e produção de alimento nesse século. Dada a importância potencial dos produtos que podem ser gerados a partir da soja, para multiplicar mercados alimentares e não-alimentares e os avanços potenciais em biotecnologia, serão exigidos maiores investimentos na pesquisa desse vegetal.

Nesse processo, marcado, segundo Gardner e Payne (2003), por uma mudança na natureza da ciência e da tecnologia, há uma interação entre universidade e empresas. Cabe às universidades contribuir com as descobertas iniciais e a demonstração dos conceitos através de provas científicas, e ao setor privado licenciar e desenvolver as combinações mais promissoras de descobertas fundamentadas cientificamente e disponibilizar os produtos finais aos consumidores. Essa relação entre universidades e empresas, de acordo com os autores, permite aos setores público e privado maximizar suas vantagens comparativas.

### 2.2.2 A natureza decisional do vínculo entre ciência e tecnologia e algumas de suas implicações

Nos exemplos descritos e analisados a decisão sobre o que será pesquisado e em que o conhecimento resultante será aplicado precede o trabalho dos pesquisadores em ciência fundamental e dos técnicos. Em todas as situações, os especialistas viram-se diante de escolhas feitas anteriormente e direcionaram seus esforços para atingir os objetivos definidos por outros atores.

Embora pesquisadores e técnicos tenham um papel proeminente no desenrolar do trabalho de investigação e aplicação, a sua atividade é relativamente autônoma, seja por essa questão de haver um processo decisório anterior ao seu trabalho, seja pelas relações de dependência entre o aspecto interno e externo ao laboratório, como assinalado por Latour (2000). Segundo ele, quanto mais autônomo for o pesquisador, menor a sua probabilidade de ter sucesso científico na tecnociência. Isso nos permite afirmar que a tecnociência é regida por um protagonismo compartilhado derivado das interações entre cientistas, técnicos e financiadores.

Embora a decisão prévia seja determinante para o resultado final a ser alcançado pelos cientistas e técnicos, é necessário destacar a complexidade desse processo. Como

assinalamos anteriormente, esse fato não permite afirmar que o financiador tenha controle absoluto sobre o resultado final do trabalho, em especial dos cientistas.

Apesar das pesquisas visarem à obtenção de uma variedade transgênica de soja a fim de ser comercializada e gerar lucro para a empresa que financia o trabalho dos especialistas, o resultado final pode trazer um maior aprofundamento a respeito do conhecimento sobre a resistência das plantas às doenças. O resultado pode vir a beneficiar pesquisadores de áreas correlatas e que utilizarão esses resultados para o desenvolvimento de pesquisas que resolverão problemas que, em nenhum momento, eram parte do escopo das iniciativas de quem patrocinou o estudo com sementes transgênicas.

O fato não retira, entretanto, o condicionamento do trabalho científico na tecnociência exercido pelo processo decisório que o antecede, voltado para a obtenção de lucro, e não é nosso objetivo obliterá-lo, como bem demonstram os exemplos de trabalho tecnocientífico arrolados acima. Visamos apenas chamar a atenção para o equívoco de interpretações reducionistas da vinculação entre ciência e tecnologia, proponentes da tese da extinção da pesquisa básica e do controle absoluto do capital sobre os resultados da investigação científica, como se esse fosse um processo determinado externamente em sua totalidade. O que há é um processo complexo em que o protagonismo de quem decide contribui em maior ou menor grau para definir o resultado final da tecnociência.

Quando assinalamos que há uma decisão que precede o trabalho dos especialistas na tecnociência, nos referimos ao fato de que um indivíduo, uma organização, uma instituição ou um grupo decide quais serão os objetivos desse trabalho. Não se trata de uma questão técnica, mas de uma escolha orientada por valores sociais. Pode ser uma decisão tomada por uma organização governamental visando o aumento do bem-estar da população derivado da aplicação de biotecnologia à produção de grãos. Pode ser o aumento da lucratividade de uma empresa gerado pela aplicação da técnica do DNA recombinante à soja a fim torná-la resistente a um produto químico vendido por essa mesma firma. São vários os exemplos possíveis.

Durante o debate sobre transgênicos ocorrido no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, que será descrito a seguir, os atores capturaram a natureza decisional da tecnologia e extraíram dela suas conseqüências. Nos confrontos entre os protagonistas da controvérsia estava presente de forma recorrente o debate a respeito dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente a que a sociedade deveria se submeter. Trata-se de uma questão decisional, de natureza política e não técnica.

À luz das profundas incertezas sobre os efeitos das novas tecnologias, os conselheiros científicos devem ser francos a respeito dos limites do seu conhecimento. Mais pesquisa científica e monitoramento dos efeitos dos produtos agrícolas e alimentos geneticamente modificados são necessários, embora a pesquisa nunca possa resolver as incertezas, e por isso as decisões sobre a incerteza aceitável é um julgamento essencialmente político (ESRC, 1999, p.1).

Havia, basicamente, duas posições em conflito. Algumas organizações defendiam que havia riscos na comercialização de transgênicos e, portanto, a sociedade não deveria liberar OGMs, pois eles representavam uma ameaça à saúde humana e ao meio ambiente, apesar das afirmações em contrário de parte da comunidade científica. Outras não negavam a existência de riscos na utilização de transgênicos, mas, em nome do progresso científico e tecnológico, e, portanto, social, a sociedade deveria liberar a pesquisa e comercialização de OGMs. Os protocolos de pesquisa existentes garantiriam os níveis mínimos de segurança, e a vida social poderia seguir em frente sem preocupações exageradas sobre os efeitos do consumo de produtos geneticamente modificados.

Os atores mantiveram suas posições, mesmo diante de afirmações cientificamente comprovadas que as contrariavam. Trata-se de uma situação em que os dados científicos se tornaram um dentre outros elementos a fundamentar as iniciativas dos protagonistas do debate. A discussão foi deslocada para a dimensão do conteúdo do trabalho dos especialistas na tecnociência, não se restringindo a um debate a respeito da validade do método científico e dos protocolos de pesquisa. O deslocamento do conflito para a esfera do conteúdo, ou seja, o problema dos benefícios e dos riscos dos produtos geneticamente modificados, efetuado pelas organizações fez com que o tratamento a ser dado aos OGMs na lei de biossegurança dependesse de escolhas centradas em valores.

Dado que as aplicações envolvem questões não apenas de eficácia, mas também de legitimidade ou de valor social, é meramente arbitrário insistir que o que conta como fenômeno cientificamente interessante é determinado somente em vista do desdobramento interno da tradição científica e não, também, dos interesses conectados com as aplicações (LACEY, 2006, p. 79).

Esse processo resulta do fato de que na tecnociência não estamos lidando com uma concepção de trabalho científico como defendida por Bush (1945), desinteressado no tocante à resolução de problemas práticos. A vinculação entre ciência e tecnologia leva à consideração das implicações da atividade dos cientistas para a sociedade e a natureza, pois a

ciência está, necessariamente, associada à aplicação desse conhecimento. A aplicação, por sua vez, pressupõe a decisão, que leva à escolha de uma alternativa dentre outras, tornando esse processo um procedimento essencialmente valorativo, portanto.<sup>102</sup>

Esse fato foi fundamental para o prolongamento da controvérsia, pois a importância assumida no debate pelo conteúdo do trabalho dos peritos contribuiu decisivamente para que os atores em conflito fundamentassem seus argumentos em valores, tomando os dados científicos como um recurso a mais para a sustentação de suas posições diante de posições contrárias. Não se pode afirmar, entretanto, que os cientistas e técnicos tenham deixado de ser relevantes na controvérsia, pelo contrário, eles se tornaram decisivos nos embates entre os diferentes protagonistas.

Era importante para os atores fundamentar a legitimidade de suas posições na afirmação dos peritos, uma vez que a ciência é tomada socialmente como objetiva. Observa-se na descrição da controvérsia, a tentativa dos atores de se apoiarem em afirmações de cientistas e resultados de estudos científicos congruentes com suas visões a respeito dos riscos a que a sociedade deveria se submeter. Como afirma Lacey (2006), no contexto da aplicação de conhecimento são estabelecidas relações de reforço mútuo entre resultados científicos e adoção de determinados valores.

Embora os dois grupos tivessem efetuado o deslocamento do debate para a esfera do conteúdo, pode-se observar, na descrição da controvérsia que esse procedimento foi mais marcante entre os atores contrários à imediata liberação da comercialização de transgênicos. Os atores favoráveis à imediata liberação, embora em suas manifestações sempre justificassem seus posicionamentos na prevalência dos benefícios em relação aos riscos dos OGMs, buscavam legitimar suas posições no debate na capacidade dos protocolos de pesquisa garantirem a segurança e o bem-estar da população.

Além disso, a tentativa de legitimar os posicionamentos na referida capacidade dos protocolos permitiria deslocar as afirmações dos defensores da imediata liberação comercial

---

<sup>102</sup> Há que considerar que todo trabalho de pesquisa depende, naturalmente, de decisões, isso não é um atributo da pesquisa na tecnociência. O cientista deve tomá-las o tempo todo em seu trabalho, isso é óbvio. A decisão a que nos referimos até agora, entretanto, diz respeito ao processo de escolha dos objetivos da pesquisa básica vinculada, necessariamente, a uma aplicação do conhecimento obtido, como é o caso do trabalho dos cientistas envolvidos com a investigação do DNA recombinante. A situação que analisamos em nossa tese difere daquela em que um pesquisador realiza seu trabalho de forma descompromissada com as possíveis aplicações do conhecimento que gerou, situado no quadrante de Bohr, como definido por Stokes (2005). Quando dizemos que há situações em que a pesquisa é descompromissada, nos referimos ao fato de que um cientista pode realizar a sua atividade sem visar, necessariamente, a aplicação do conhecimento que ele produziu. Não estamos dizendo que se trata de um indivíduo que não tem preocupações éticas com os possíveis efeitos, talvez desconhecidos por ele mesmo, da suas investigações no laboratório.

de transgênicos para uma “esfera neutra” (SCHMITT, 1992), na qual estariam situadas a tecnologia e a ciência. O procedimento buscava tornar mais legítimas as afirmações desse grupo do que as dos seus adversários, pois estariam livres de injunções políticas e ideológicas que poderiam gerar uma interpretação desvirtuada e tendenciosa dos transgênicos. Manifestações políticas e ideológicas seriam a expressão de interesses não revelados, ao passo que as manifestações de quem se apoiava na ciência e na técnica teriam como objetivo revelar em que, de fato, consistiriam os transgênicos, por serem mais objetivas.

Ocorre que os argumentos científicos e técnicos serviram a todos os atores, cada um utilizando os dados que viessem a reforçar os valores assumidos durante o debate. Na prática dos protagonistas, portanto, a ciência e a técnica migraram de uma “esfera neutra” para uma valorativa, pois acabaram servindo como legitimação de determinadas visões de mundo quanto aos riscos que uma sociedade deve assumir.

Podemos definir o debate sobre os transgênicos durante o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança como um conflito pelo poder de conduzir a decisão sobre o tratamento dos transgênicos na referida lei. Os protagonistas da controvérsia tinham como objetivo se fortalecer na arena do conflito a fim de influenciar os parlamentares a tomar decisões que atendessem aos interesses dos grupos sociais que suas organizações representavam. Os atores se valeram de vários argumentos para isso, desde dados científicos, discurso do progresso, os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, enfim, uma gama de proposições de diferentes naturezas para fundamentar seus argumentos.

Embora os atores se deparassem com controvérsias científicas sobre os possíveis riscos dos OGMs, indicando que cientificamente não havia um consenso sobre o assunto, mesmo assim uma decisão seria tomada quanto a liberar ou não os transgênicos. O resultado foi tornar os dados científicos um fator relativo, competindo com outros no processo de influência do resultado final do debate sobre o tratamento a ser dado aos produtos geneticamente modificados na lei de biossegurança.

Era considerado fundamental recorrer aos cientistas para a formação da opinião sobre liberar ou não a comercialização de OGMs. Isso ficou evidenciado nas convocações de audiências públicas ocorridas no Congresso Nacional. Os argumentos dos peritos, entretanto, eram parte de um rol de recursos argumentativos, compartilhado igualmente por todos aqueles que se manifestaram.

Considerando que os transgênicos visam a sua utilização, eles podem ser associados a possíveis riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesse caso, além dos

cientistas, outros indivíduos ou organizações poderão se envolver na controvérsia sobre tais riscos, uma vez que se sentem afetados por eles.

Em função dessa participação de diferentes atores, o objetivo do capítulo seguinte é definir em que consiste o discurso científico padrão e o discurso não-científico. Isso nos permitirá afirmar em que medida cientistas e não-cientistas se fundamentaram nas mesmas bases e quais foram as implicações para o processo decisório que tratou do adiamento ou não da liberação comercial de transgênicos por intermédio da lei de biossegurança.

### 3 DISCURSO, DISCURSO CIENTÍFICO E SUJEITO CIENTISTA

O capítulo intenta definir quais são os fundamentos da argumentação científica e da não-científica. No contexto desta tese, esse é um passo importante, pois fornece elementos teóricos para pensar em que medida cientistas e não-cientistas fundamentaram suas manifestações nas mesmas bases, científicas ou não.

Em razão disso, o texto foi dividido em duas partes. A primeira trata da definição de discurso, de um modo geral, e a segunda aborda em que consiste o discurso científico propriamente dito. No final do capítulo elaboramos uma representação esquemática que permite visualizar o posicionamento discursivo das manifestações dos atores analisados.

#### 3.1 DISCURSO

Embora para fins de nossa pesquisa não nos interesse o discurso de um modo geral, é necessário, antes de tratarmos do discurso científico propriamente dito, definir em que consiste o discurso. Trata-se de um termo cujo conceito é enunciado, pela primeira vez, no interior da lingüística, por Ferdinand de Saussure, em sua obra clássica “Curso de Lingüística Geral” (1995). Segundo ele, na língua “tudo se baseia em relações” (SAUSSURE, 1995, p.142), que são de dois tipos, sintagmáticas e associativas. As relações sintagmáticas existem *in praesentia*, repousando em dois ou mais termos igualmente presentes numa série efetiva, ao passo que as relações associativas unem termos *in absentia*, numa série mnemônica virtual. As primeiras são constituídas a partir de um encadeamento em vista do caráter linear da língua. Um termo adquire valor em um sintagma “porque se opõe ao que o precede ou ao que o segue, ou a ambos.” (SAUSSURE, 1995, p.142).

As relações associativas, por sua vez, não têm por base a extensão, associando-se na memória. Elas são parte do que Saussure chama de “tesouro interior”, ou “depósito”, e que constitui a língua de cada indivíduo. Para que o indivíduo possa constituir o sintagma e tornar possível a fala é necessário recorrer a esse “depósito”, construído através da associação entre significado e significante. O discurso é, portanto, o conjunto de relações sintagmáticas da língua derivadas da combinação de termos retirados do “depósito”, originados da combinação de significado e significante por meio de relações associativas. Em vista disso, o discurso, para Saussure, são “as formas de apropriação pelo indivíduo falante do universo da língua.” (PINTO, 1989, p. 17).

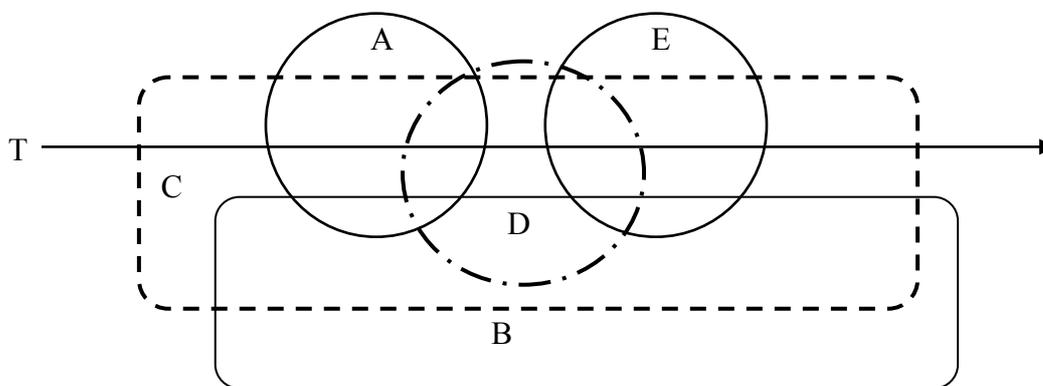
Além de Saussure, outros autores desenvolveram a noção de discurso, pensando-o como fenômeno social. Laclau e Mouffe (1985), por exemplo, definem o discurso como uma

totalidade estruturada resultante de práticas articulatórias, o que o torna uma operação corporificada socialmente.<sup>103</sup> O discurso torna-se o local onde práticas sociais são materializadas na linguagem, derivadas de uma produção social de sentido. Segundo Pinto (1989),

o conceito de discurso e discursividade do social rompe com toda e qualquer dicotomia entre o real e o aparente, entre o material e o pensamento. Se o real só é apreendido através de prática articulatória, a essência não existe enquanto tal, mas enquanto prática. Daí decorre que se o material só é apreendido via prática articulatória, o discurso é uma prática material, não havendo possibilidade de constituí-lo como pensamento em contraposição ao real, ao material não-pensado (PINTO, 1989, p. 19-20).

Outro aspecto da problemática do discurso diz respeito à multiplicidade discursiva do social, para o qual Pinto (1989) chama a atenção. Ao se reconhecer a existência de múltiplos discursos, na verdade se está reconhecendo que o social é complexo, em vista da operação de uma multiplicidade de lógicas no interior da sociedade. Nesse caso, pode-se identificar quatro possibilidades, em que A é o discurso da lógica capitalista, B o discurso da ciência, C o discurso religioso e D o discurso feminista.<sup>104</sup>

FIGURA 2 – COMPLEXIDADE DISCURSIVA DO SOCIAL



FONTE: Adaptado de PINTO (1989).

<sup>103</sup> Segundo Laclau e Mouffe (1985, p. 105), “we will call *articulation* any practice establishing a relation among elements such that their identity is modified as a result of the articulatory practice. The structured totality resulting from the articulatory practice, we will call *discourse*.” (Grifo do original). “Nós podemos chamar *articulação* qualquer prática que estabelece uma relação entre elementos, de tal forma que sua identidade é modificada como um resultado de uma prática articulatória. A totalidade resultante da prática articulatória chamaremos *discurso*.”

<sup>104</sup> Valemo-nos do exemplo de Pinto (1989), que toma a sociedade de forma simplificada, identificando nela cinco possíveis construções discursivas.

- (i) Quatro discursos significando a sociedade de forma independente, com sujeitos próprios sem relação de causalidade ou interdependência.
- (ii) Um discurso, definido como discurso A, contendo em seu interior os demais discursos.
- (iii) Quatro discursos que existem enquanto tais são interligados, mas com maior ou menor chance de serem assimilados. Nesse caso, um discurso pode assimilar os demais sem conseguir anulá-los, pois continuam a ter significado independente em relação ao discurso que se quer dominante.
- (iv) Podemos ter uma quarta situação, na qual o que foi indicado no item 3 é recomposto em perspectiva histórica, acrescentando E, o discurso da lógica econômica socialista. Aqui se trata da situação em que um discurso, como C, por exemplo — o discurso religioso — pode ter uma pertinência histórica maior que outro, o discurso das lógicas econômicas. O discurso religioso é anterior ao discurso capitalista e, além de se inter-relacionar com ele sem perder sua identidade, empresta-a a ele.

### 3.2 DISCURSO CIENTÍFICO E SUJEITO CIENTISTA

Para fins de nossa pesquisa, como dissemos inicialmente, o que nos interessa não é o discurso em geral, mas um tipo determinado, o discurso científico. Segundo Greimas (1986), o discurso científico possui três características básicas:

- (i) “Nenhum sujeito de traços antropomórficos está presente para suportar o discurso científico” (p. 40);
- (ii) “A narrativa científica define-se, então, como a transformação de um /não-saber/ e um /saber/” (p.41);
- (iii) “O discurso dito objetivo descreve os objetos do saber e as manipulações sucessivas que sofrem” (p.46).

Dos enunciados de Greimas podemos depreender dois atributos do discurso científico, a ausência do sujeito e a pretensão ao saber. Segundo Pinto (1989), pelo fato de que o discurso científico se constrói como o antidiscurso, ele se instaura como diferente dos demais, o que lhe permite reivindicar a capacidade de revelar a denotação. Isso é possível, pois tem êxito em construir separadamente o sujeito e o objeto do discurso. Dessa forma, a

ênfase no segundo torna possível apagar as marcas do primeiro, possibilitando desta forma a instauração do saber objetivo.

A ausência do sujeito, entretanto, deve ser analisada sob duas perspectivas: a partir da construção do sujeito cientista e do seu desaparecimento completo no texto científico. O sujeito cientista se constrói a partir de determinadas instituições que lhe dão respaldo. Ele não fala a partir de si mesmo, mas a partir de lugares privilegiados, como as universidades e seus títulos.

A constituição do sujeito cientista enquanto autoridade, portanto, é duplamente essencial, tanto porque o legitima no interior da comunidade científica — dá-lhe direito a voz — como o legitima perante a sociedade como uma autoridade incontestável. Entretanto, o que é mais notável nesta sofisticada formulação é o fato que a cuidadosa construção do sujeito cientista é ao mesmo tempo o que autoriza este sujeito a organizar o seu discurso como o não-discurso, o que autoriza o sujeito a se apresentar como o não-sujeito. (PINTO, 1989, p. 47).

Ao mesmo tempo em que o discurso científico constrói o cientista, ele constrói o objeto como centro do seu interesse. Nessa construção cabe ao cientista limitar-se a descrever o objeto que está na natureza, sem interferência, utilizando os instrumentos que o saber do sujeito cientista acumulou. O resultado é a produção do saber objetivo que, devido a essa condição, se posiciona como o conhecimento verdadeiro versus o conhecimento falso, aquele construído a partir do sujeito e não do objeto.

Na medida em que, no discurso científico, o cientista se limita a descrever o objeto evitando qualquer conotação, ele desaparece. No decorrer do texto as opiniões do autor estão ausentes, transformando-o num conjunto de enunciados sem a presença de um sujeito com traços antropomórficos. A ausência de traços antropomórficos leva à negação da existência do sujeito, permitindo a instauração do saber objetivo.

Além de o sujeito científico estar ausente na descrição objetiva, afirma Pinto (1989), o próprio processo de construção da descrição pauta-se por um conjunto de regras estabelecidas que lhe acrescenta especificidades e lhe dá garantia de ser um discurso do saber: o discurso científico é paradigmático e não está interessado, em princípio, em interpelar.<sup>105</sup> Quando se designa o discurso científico de paradigmático se está querendo dizer que qualquer discurso que reivindique cientificidade estrutura-se, de acordo com Pinto (1989, p. 48), “a

---

<sup>105</sup> Para uma análise do processo de interpelação ver Althusser (2003).

partir de um modelo, de um quadro de variáveis que lhe dá lógica anterior à análise de qualquer situação empiricamente dada.”

O discurso científico caracteriza-se, igualmente, segundo a autora, pela forma como se insere na luta pela constituição de sujeitos. Sua legitimidade não reside na quantidade de sujeitos que interpela. O poder do discurso científico está associado à luta pela construção de significados sociais no interior da sociedade, que deve ser analisada a partir de duas características particulares, a luta no interior do próprio discurso expressa na luta entre paradigmas e a relação entre o discurso científico e outros discursos sociais. Apesar do discurso da ciência se apresentar à sociedade de forma unificada, do mesmo modo que “existe uma unicidade no discurso de cada ciência que faz com que ela se apresente como o discurso da Física, da Matemática ou da História” (PINTO, 1989, p. 49), no interior dos discursos há uma luta constante entre paradigmas e modelos de análise. Seu caráter específico deriva do fato de ocorrer no interior de um círculo fechado, sendo que a interpelação ocorre pela identificação enunciado-sujeito e é altamente seletiva.

Diferentemente do que ocorre na sociedade, em que o processo interpelativo se dá através da construção no interior do discurso do sujeito enunciadador e do sujeito a ser interpelado, Pinto (1989) afirma que, no caso do discurso científico, a questão é diversa. Em seu interior não se encontra nenhum sujeito construído, a luta se apresenta entre enunciados e paradigmas. A luta se dá entre eles a fim de imporem seu modelo “como o mais capaz de entender o objeto de uma dada ciência.” (PINTO, 1989, p. 49). Apesar da luta ser enunciada pelos sujeitos cientistas, ela é construída discursivamente como se eles não existissem. A luta, igualmente, é seletiva, pois dela nem todos podem tomar parte, dado que o objetivo dos sujeitos cientistas é interpelar seus pares, tão somente. A busca de sujeitos fora da comunidade científica pode revelar a incapacidade do sujeito cientista de impor o paradigma no seu interior.

Segundo Pinto (1989), apesar do discurso científico apresentar uma dinâmica de funcionamento fortemente voltada para o seu interior, não significa que ele esteja separado da sociedade e que não dependa dela. Pelo contrário, o discurso tem uma relação estreita com ela. É através deste que constrói sua posição de poder. A particularidade reside no fato de que esta relação tem como pressuposto um processo especial de interpelação. Nele, há uma troca de posições em que o sujeito cientista e a articulação discursiva das condições de produção extradiscursivas tomam o lugar da centralidade do enunciado científico. Como resultado, não é através dos enunciados que a ciência interpela os sujeitos sociais, mas por intermédio da

formulação de um discurso de autoridade. Em decorrência, é estabelecida uma relação assimétrica, na qual o fato do indivíduo comum não poder entender o enunciado é o que garante a autoridade do cientista. Em grande medida isso é devido ao próprio senso comum, na relação do cientista com a sociedade, ter lhe atribuído o papel de revelador dos efeitos, das conclusões alcançadas através do paradigma não-acessível.

Podemos observar que a constituição do sujeito cientista se dá através de um duplo movimento de identificação, para dentro e para fora da comunidade científica:

- (i) Para dentro, quando ele se reconhece como tal na relação com seus pares e é igualmente reconhecido por eles. Chamaremos esse movimento de identificação por similitudes;
- (ii) Para fora, quando ele se opõe aos sujeitos que não são parte da comunidade científica e são associados ao não-saber. Chamaremos esse movimento de identificação por oposição ou dessemelhanças.

O processo de identificação a que nos referimos é crucial para a constituição do sujeito cientista enquanto portador de autoridade. A sua relação é sempre dupla, pois ele precisa ser reconhecido pelos pares para ter autoridade enquanto cientista, devido à própria lógica de funcionamento da comunidade científica que o exige, e ao mesmo tempo se apresentar à sociedade como portador de saber frente aos indivíduos que não dispõem dele, ou seja, o não-saber.

Ao mesmo tempo, o não-saber, personificado nas manifestações do homem comum, fornece uma referência para que ele se constitua enquanto materialização do saber. O processo de referenciamento é tanto passivo como ativo. Na primeira situação, o não-saber enquanto tal, pela sua própria condição, fornece a referência necessária para que o processo se constitua, ao passo que, na segunda situação, o homem comum confere ao cientista a condição de portador de um saber capaz de revelar o desconhecido em vista de ser reconhecido enquanto tal devido ao seu pertencimento a uma comunidade específica.

A autoridade deriva, portanto, de dois atos: um ato de investidura e um ato de reconhecimento. No primeiro caso, ele tem origem na legitimação que a instituição acadêmica confere ao sujeito, seja através de diplomas, publicação de artigos em revistas científicas, participação em congressos científicos, enfim, pela chancela que a comunidade científica lhe confere através desses meios. No segundo caso, a gênese da autoridade se localiza no processo de atribuição de capacidades pelo homem comum ao cientista e que o diferenciam

dos indivíduos incapazes de fornecer uma explicação científica ou técnica a um fato determinado.

A autoridade que o cientista procura demonstrar em relação ao homem comum tem um de seus fundamentos da pretensão de objetividade da ciência. Tomando a objetividade na ciência na forma como Weber (1992) a define, ou seja, “ater-se ao objeto”, a autoridade do discurso científico passa, como vimos anteriormente, pela ocultação do sujeito no discurso científico. Uma vez que ele se manifeste, abre-se espaço para posicionamentos pessoais que podem conduzir a um viés cultural, ideológico ou político capaz de se sobrepor ao objeto.

Em termos discursivos, o recurso lingüístico utilizado para viabilizar a expressão das idéias na forma exigida pelo discurso científico é a voz passiva. Ela é o meio que permite materializar o ocultamento do sujeito, preservando a exigência de objetividade das manifestações do sujeito cientista. O enunciado “concluiu-se que a biotecnologia pode gerar riscos à saúde humana e ao meio ambiente”, se altera com a substituição dos termos “concluiu-se” por “eu conclui”. Em uma o sujeito está oculto, em outra a afirmação é pessoal, arbitrária, retirando a objetividade do enunciado.

O sujeito cientista pode ser definido como sujeito sem sujeito, significando que os atributos do sujeito, como, por exemplo, uma concepção ideológica de mundo, uma opção política ou uma crença religiosa, estão ausentes quando são identificados os atributos do sujeito cientista. O que importa é a descrição e explicação do objeto, abstraindo-se toda e qualquer característica de quem analisa esse mesmo objeto. O objetivo a ser alcançado pelos enunciados é a construção, segundo Greimas (1986, p. 40), do “discurso da não-pessoa, que não pertence a ninguém, isto é, como o discurso objetivo, cujo sujeito seria a ciência a fazer-se por si mesma.”

Outro aspecto a ser considerado diz respeito ao discurso de referência a que o enunciado é remetido. No caso do uso da voz passiva, remete-se o enunciado ao discurso de legitimação das instâncias acadêmicas, como universidades, ao passo que, no segundo caso, o enunciado é remetido à arbitrariedade do indivíduo, que pode implicar uma análise do objeto permeada por um viés ideológico, político ou religioso. Nos dois casos, o enunciado é remetido a diferentes discursos de referência<sup>106</sup> enquanto discursos de autoridade: o primeiro, característico do discurso científico, ao passo que o segundo se apresenta como seu oposto, o discurso do não-saber, viesado e, portanto, externo à esfera da objetividade. O enunciado em

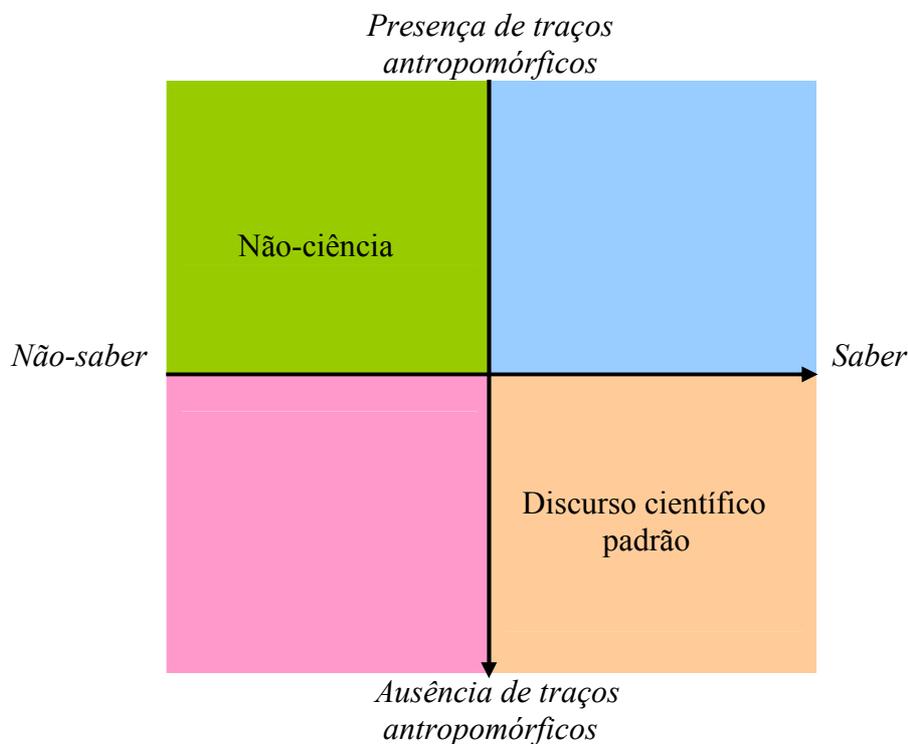
---

<sup>106</sup> Segundo Greimas (1986), são discursos que sustentam outros discursos “e que, ausentes do texto que se atualiza, nele são representados apenas por alusões e remissões supostas conhecidas e verificáveis.” (p. 45).

primeira pessoa constitui o sujeito como negação do sujeito cientista. Esse procedimento o define como opositor do segundo e que, portanto, deve ser combatido para que o discurso científico possa ser instaurado.

A constituição do opositor pelo sujeito cientista é uma tarefa realizada a partir da delimitação das esferas em que ambos operam. A delimitação é possível através da instauração discursiva de oposições binárias,<sup>107</sup> configurando assim a estrutura<sup>108</sup> do discurso científico

FIGURA 3 – ESTRUTURA DO DISCURSO CIENTÍFICO



FONTE: Adaptado de Greimas (1986).

<sup>107</sup> Outras oposições podem ser identificadas, apenas selecionamos três com base no estudo de Greimas (1986) a respeito do discurso científico. Utilizamos o termo “oposição binária”, retirado de Lévi-Strauss e por demais conhecido, com o objetivo de descrever e analisar a relação desse discurso com outros, que se apresenta na forma de dualidades, expressando, portanto, uma relação entre princípios opostos coexistentes.

<sup>108</sup> A discussão sobre o que é estrutura não é o foco principal da pesquisa que realizamos e, sendo assim, a questão não será discutida em maiores detalhes. Valemos-nos da definição de Lévi-Strauss (1991), segundo a qual “uma estrutura oferece um caráter de sistema”, de tal sorte que uma modificação em qualquer um de seus elementos “acarreta uma modificação de todos os outros.” (p. 316). É o que ocorre no caso da estrutura do discurso científico que propomos. Considerando que o elemento “ausência de traços antropomórficos” é simétrico ao seu par “saber”, a introdução de “traços antropomórficos” em um discurso altera o par e o transforma em “não-saber”. Somado a essa característica do discurso está sua organização em pares de “oposições binárias”, “presença de traços antropomórficos”/“ausência de traços antropomórficos” e “não-saber”/“saber”.

Os quadrantes são definidos pelo somatório das duas oposições, de tal sorte que, no quadrante do discurso científico, há ausência de traços antropomórficos, que é o mesmo que ocultamento do sujeito, contém o saber, e os enunciados são objetivos.

Ao analisar o discurso científico, Greimas (1986, p. 55) o associa ao “discurso da descoberta”. Sua estrutura fundamental é a oposição binária entre “parecer” e “ser”, de tal sorte que “o discurso da descoberta dá-se, pois, quase no sentido etimológico do termo, como a revelação de realidades que se escondem sob aparências.”

Ao analisar um texto de Lévi-Strauss das “Mitológicas” (2004), a célebre “Abertura”, Courtés (1986) afirma que o procedimento científico do antropólogo francês em sua tetralogia sobre os mitos consistiu em “passar do parecer ao ser”, enquanto procedimento operacional que permite evidenciar os componentes objetivos dos discursos de vocação científica. Courtés (1986) elabora um quadro das dualidades derivadas da oposição binária entre parecer e ser:

QUADRO 2 – EIXOS DO DISCURSO DA DESCOBERTA CIENTÍFICA

<b>Parecer</b>	<b>Ser</b>
empírico	lógico
concreto	abstrato
particular	universal
...	...

Fonte: COURTÉS (1986).

Pode-se afirmar que existe uma equivalência entre a oposição não-saber/saber e a passagem do parecer ao ser, sob a forma da passagem da aparência, reino das impressões empíricas e da particularidade, para a realidade objetiva, universal. Para ser considerado saber, um determinado enunciado deve passar, portanto, da condição empírica, concreta, particular e se tornar lógico, abstrato e universal. Nesse momento é possível instaurar o conhecimento científico. Ou seja, ele é instaurado enquanto negação das aparências, características dos enunciados do sujeito.

Deve ser chamada a atenção para a dimensão particular do conhecimento, manifestado na condição de parecer. Uma das características do discurso do sujeito como negação da objetividade é sua associação a enunciados de natureza política, ideológica ou valorativa, atributos que o opõem ao discurso científico, que deve ser objetivo.

Segundo Nelkin (1995), a ciência é percebida como merecedora de credibilidade pelo público, pois se acredita que é objetiva, universal, por se afastar de interpretações políticas e ideológicas dos fatos, consideradas a expressão de uma visão particular da realidade. O resultado é a produção do que poderíamos nomear como “efeito de objetividade”, emanado das manifestações dos cientistas, quando são comparadas com os posicionamentos de outros atores em controvérsias tecnocientíficas. Vejamos a seguir como os atores intervieram no debate sobre os transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança.

## 4 OS PROTAGONISTAS EM AÇÃO

Considerando que os próximos capítulos tratam das manifestações de diversos atores sobre os riscos dos transgênicos, é necessário identificar quem são eles e como procederam durante as tratativas para aprovar uma lei que regulasse a pesquisa e a comercialização de OGMs no Brasil.

O objetivo é situar as iniciativas dos atores durante o processo de aprovação e regulamentação da lei 11.105/05, no contexto da controvérsia sobre os riscos dos OGMs. É capítulo descritivo, em que são identificadas as iniciativas desses atores durante o período em que a houve a tramitação da lei no Congresso Nacional.

É fundamental destacar que a controvérsia dos transgênicos foi analisada detalhadamente por Guivant (2001; 2002), em especial no que se refere ao desenrolar da controvérsia no período anterior ao seu deslocamento para a arena legislativa.

### 4.1 A CONTROVÉRSIA SOBRE OS TRANSGÊNICOS: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO

O debate sobre transgênicos envolveu os mais diversos atores com diferentes pressupostos a respeito da realidade, com posições a favor e contra a imediata autorização para comercializar OGMs. Tentaremos descrever, a seguir, o quadro no qual operaram esses atores e a relação entre eles.

Como afirma Guivant (2004, p. 1), “novos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia, especialmente na área de biotecnologia têm colocado novos desafios referentes *a como deve ser o processo decisório sobre políticas de ciência e tecnologia envolvendo incertezas.*” A consequência dessas transformações científicas e tecnológicas foi a geração de conflitos entre atores com visões de mundo diferenciadas sobre a segurança de produtos geneticamente modificados e o grau de incerteza associado a eles. Programas como HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) preconizam a necessidade da adoção de um sistema de segurança alimentar baseado na ciência a fim de prevenir a disseminação de elementos patogênicos em todas as etapas do sistema alimentar. Ao mesmo tempo, reconhece-se que há incerteza quando o assunto é a

avaliação de certo tipo de riscos alimentares 1) colocados pelos produtos químicos nos alimentos; 2) doenças como a vaca louca, que levam ao reconhecimento de que existem ‘ilhas de conhecimento num oceano de incerteza’, e 3) alimentos transgênicos.” (GUIVANT, 2004, p. 2).

As arenas em que esse debate ocorreu foram várias, indo da arena jurídica até a legislativa, passando pelo debate na arena do executivo. O debate na arena jurídica se inicia quando o Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) entra com uma medida cautelar questionando a decisão da Comissão Técnica Nacional de Biosegurança (CTNBio) que liberou a soja transgênica Round up Ready (RR), da Monsanto. Nesse momento a discussão sobre transgênicos se polariza entre duas coalizões, contra e a favor a imediata liberação, reunindo, em ambas, uma diversidade de atores sociais partidos políticos, associações científicas, movimentos sociais com diferentes percepções sobre riscos, dentre outros. O resultado foi a constituição de alianças heterogêneas. (GUIVANT, 2002a)

No ano de 2003, até final de Outubro, o debate se desenvolve, fundamentalmente, na arena do executivo, devido, em grande parte, à disseminação clandestina da soja transgênica no Rio Grande do Sul. A pressão do fato consumado gerado pelo plantio em larga escala fortaleceu a coalizão favorável à imediata liberação do plantio e comercialização de transgênicos, obrigando o Governo a emitir medidas provisórias em seqüência para regularizar uma irregularidade, dado que estava proibida a comercialização desse tipo de produto. Nesse momento a Monsanto busca cobrar royalties dos produtores, ao mesmo tempo em que ataca os posicionamentos contrários à imediata liberação. Esse segundo movimento é efetivado através da utilização de dados científicos, os quais fornecem bases confiáveis, segundo a empresa, para garantir a segurança dos produtos transgênicos, em oposição à coalizão contrária à liberação da soja RR. Os dois lados do confronto, portanto, passam a se valer da ciência como instrumento legitimador de seus discursos, o que evidenciava que o campo científico se apresentava enquanto espaço permeado por controvérsias.

Entre o final de 2003 até o final de 2005 a arena privilegiada do debate entre os atores pró e contra a imediata liberação dos transgênicos passou a ser o Poder Legislativo, visto que as atenções se deslocaram para o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança no Congresso Nacional. Um dos pontos mais controversos da lei dizia respeito à reformulação da CTNBio em termos de composição e atribuições. Os defensores da autorização imediata se posicionaram favoravelmente a manter os poderes da Comissão quanto à liberação de OGMs para pesquisa e comercialização, ao passo que os setores contrários se posicionaram a favor da limitação de poderes e pela ampliação do número de participantes da Comissão, que seria composto por integrantes de vários ministérios. (GUIVANT, 2002a, p. 7-9)

A coalizão contrária à imediata liberação comercial de transgênicos operava a partir de dois objetivos fundamentais, a saber, informar a população sobre os riscos que os transgênicos poderiam trazer à saúde humana e ao meio ambiente e que há a possibilidade de se instalar um monopólio de sementes comercializadas por grandes empresas multinacionais, o que representava uma ameaça à agricultura nacional. Quanto aos cientistas, eles se encontravam divididos em duas posições: parcela defendia a adoção do princípio de precaução, e, portanto, se posicionava contrariamente à imediata autorização, ao passo que, outra parte chamava a atenção para a necessidade de adotar essa tecnologia, seja pela sua presença no dia-a-dia, seja pela necessidade do Brasil competir no mercado internacional de produtos agrícolas ou mesmo pela necessidade de desenvolver a “ciência nacional”. O problema da participação pública na ciência, entretanto, carecia de maior problematização quanto à forma dos debates e a legitimação dos espaços, o que acabava por reforçar o modelo positivista de ciência, que excluía, como afirma Guivant (2004, p. 12), “a possibilidade de institucionalizar o debate sobre como deve ser o debate.”

A coalizão favorável à liberação envolvia três setores: cientistas que defendia os critérios e decisões da CTNbio, representantes das empresas de biotecnologia e associações de produtores rurais. Esse grupo foi reforçado, a partir de 2002, com representantes do ministério do governo Lula, especialmente da pasta da agricultura e da ciência e tecnologia.

As empresas de biotecnologia, notadamente a Monsanto, tinham seus interesses expressos por pesquisadores, os quais afirmavam que as posições contrárias à liberação de transgênicos eram irracionais, desinformadas, catastrofistas e contrárias ao progresso, pois as críticas aos transgênicos não se baseariam em fatos, uma vez que existiam análises de risco e estudos científicos que garantiriam níveis de segurança razoáveis para sua produção e consumo. Some-se a isso o fato de que muitos cientistas afirmavam que o uso de OGMs reduzia o consumo de herbicidas, contribuindo para a preservação da natureza.

No caso da Embrapa, embora não existisse unanimidade entre os pesquisadores quanto aos transgênicos, havia o estímulo à sua pesquisa, a fim de evitar que o Brasil se tornasse dependente desse tipo de tecnologia.

Os produtores rurais, por sua vez, exerciam forte pressão sobre deputados e senadores, a fim de liberar o plantio e a comercialização de produtos geneticamente modificados, o que foi conseguido através da aprovação da Lei de Biossegurança. O fato consumado do plantio de soja geneticamente modificada foi decisivo para pressionar os congressistas no momento de decidir pela liberação ou não dos transgênicos, o que tornou os

produtores rurais um ator chave no desfecho dos conflitos entre contrários e favoráveis à imediata liberação.

Nessa coalizão um aspecto que chama atenção é a incapacidade dos seus atores de questionar o modelo positivista de ciência, indo na contramão do que é feito na Europa, especialmente a partir do evento do “mal da vaca louca”, que abriu caminho para um intenso questionamento a respeito dos sistemas peritos. Segundo Guivant (2004), ambas as coalizões apelavam para esse modelo, classificando a coalizão adversária de ideológica e a si própria como científica.

As referências são a um tipo de ciência que se apóia fundamentalmente no modelo positivista, como um conhecimento neutro, isento de valores. Os argumentos das alianças contrárias à liberação dos transgênicos não chegam a questionar o papel da ciência nem assumem que a ciência não é livre de valores, preferindo colocar-se no lado de uma ciência menos contaminada de interesses políticos e econômicos (GUIVANT, 2004, p. 17).

Em ambos os setores não há um efetivo debate a respeito da participação pública. Aqueles setores favoráveis à imediata liberação de OGMs, por acreditar na capacidade da ciência gerar controle e segurança e por entenderem que a postura contrária à liberação era irracional e adversária do progresso, não problematizava a necessidade da criação de formas que viabilizassem a participação dos cidadãos no processo decisório quanto à pesquisa e consumo de transgênicos. Os setores contrários à imediata liberação, por sua vez, adotavam formas “teatralizadas” de participação, desvirtuando o sentido e os objetivos da participação pública, contribuindo assim para descaracterizá-la e destituí-la de importância para um processo de democratização da ciência.

#### 4.2 A TRAMITAÇÃO DA LEI NO CONGRESSO

No dia 31 de outubro de 2003, o governo enviou ao Congresso o PL nº. 2401/03<sup>109</sup> esperando que fosse aprovado sem muitas delongas, o que acabou não se confirmando.<sup>110</sup> O

---

<sup>109</sup> Para acessar a íntegra do projeto ver: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/176917.pdf> Tratava do estabelecimento de normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvessem organismos geneticamente modificados (OGMs) e seus derivados, da criação do Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestruturação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dispor sobre a Política Nacional de Biossegurança e dar outras providências. Em seu artigo primeiro, o projeto destacava que o objetivo da Lei a ser aprovada era estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização da construção, cultivo, produção, manipulação, transporte, transferência, comercialização, importação, exportação, armazenamento, pesquisa, consumo, liberação e descarte dos organismos geneticamente modificados e seus derivados, visando proteger a vida e a saúde humana, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente.

projeto tratava de dois temas distintos, transgênicos e células-tronco.<sup>111</sup> No dia 6 de Fevereiro de 2004, o projeto aprovado na Câmara foi recebido no Senado, tramitando sob a designação de Projeto de Lei da Câmara (PLC) nº. 9, e foi distribuído, inicialmente, às Comissões de Constituição, Justiça e Cidadania (CCJ), Assuntos Econômicos (CAE) e Assuntos Sociais (CAS).

A disputa entre os atores no Senado foi intensa. Poucos dias após a votação, a Associação Nacional de Biossegurança (Anbio)<sup>112</sup> enviou aos senadores uma carta na qual sugeria duas alterações no projeto aprovado na Câmara:

- (i) Solicitava que a CTNBio<sup>113</sup> fosse a única instância regulamentadora da pesquisa e da comercialização de transgênicos em seu mérito científico, contrariando o que consta no projeto aprovado segundo o qual a tarefa deveria ser dividida entre CTNBio e CNBS<sup>114</sup>;

---

<sup>110</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0111200312.htm> Acesso em: 20 mai. 2005.

<sup>111</sup> Como veremos mais adiante, o tema das células-tronco foi adquirindo a centralidade no debate sobre a legislação, acabando por deslocar para segundo plano o objeto central da lei de biossegurança, a questão dos OGMs, o que foi decisivo na sua aprovação. Em editorial de 31/10/2003, “A lei dos transgênicos”, a Folha de São Paulo, referindo-se ao envio ao Congresso do PL 2041/03 pelo governo, não mencionava o assunto “células-tronco”. Em editoriais subseqüentes, entretanto, o assunto “células-tronco” foi alçado à condição de tema central sempre que o jornal se posicionava a respeito do processo de aprovação da lei de biossegurança pelo congresso.

<sup>112</sup> Criada em 1999, com os seguintes objetivos: disseminar o conhecimento relativo à biossegurança e suas práticas como disciplina científica, reunir especialistas a fim de promover um foro de discussão e informação em todos os tópicos relativos à biossegurança e disciplinas correlatas, prestar assessoria, a associados e a entidades interessadas na biossegurança, contribuir para o aprimoramento das condições de biossegurança de instituições científicas, a fim de atender as necessidades de centros de pesquisa e ensino do país, incentivar o aperfeiçoamento contínuo de pessoal, através da promoção de eventos científicos, cursos e intercâmbio entre pesquisadores nacionais e estrangeiros, realizar avaliações técnicas em instituições voltadas para atividades em biossegurança, analisando, instalações, equipamentos e requisitos legais, de acordo com disposto na Lei 8974/95, primeiro marco legal produzido no Brasil para regular OGMs, capacitar e orientar, através de programas de educação continuada, profissionais responsáveis pela implementação de práticas de biossegurança nas instituições de pesquisa e ensino da área biomédica, a fim de preencher os requisitos legais dispostos na legislação pertinente, em consonância com as instruções normativas da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Disponível em: <http://www.anbio.org.br/> Acesso em 29 set. 2006.

<sup>113</sup> Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Segundo o Decreto 5.591/05 que regulamentou a lei 11.105/05, a lei de biossegurança, a CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança - PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zootossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente. A CTNBio deverá acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com o objetivo de aumentar sua capacitação para a proteção da saúde humana, dos animais e das plantas e do meio ambiente. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm) Acesso em: 28 nov. 2005.

<sup>114</sup> Conselho nacional de Biossegurança. Segundo o Decreto 5.591/05, o CNBS, vinculado à Presidência da República, é órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação do PNB. Compete ao CNBS fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria, analisar, a pedido da CTNBio, os aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e

- (ii) Sugeria retirar veto de pesquisas com células-tronco embrionárias humanas e com clonagem terapêutica.

A carta era subscrita por mais de uma dezena de associações científicas nacionais, dando a idéia de que se tratava de uma posição assumida por uma parcela representativa da comunidade científica brasileira. Ocorre que algumas associações que apareciam subscrevendo o documento se manifestaram contra o primeiro ponto, como foi o caso da Sociedade Brasileira de Genética e da Sociedade Brasileira de Microbiologia, que alegavam não terem sido consultadas, sequer lido o documento.<sup>115</sup>

Trata-se de um exemplo que reforça a natureza controversa do debate que se travava entre dois grupos com posições distintas a respeito da imediata liberação dos OGMs. Não havia, como veremos a seguir, um consenso entre a comunidade de cientistas a respeito do assunto. Além da Anbio, outros atores se manifestaram, apontado a necessidade de tornar célere a tramitação do projeto de lei sobre biossegurança, bem como alterar a proposta aprovada na Câmara.

Ao mesmo tempo, setores ligados à produção e comercialização de sementes aguardavam um desfecho rápido para a tramitação da lei no Senado. A Monsanto não era a única empresa interessada; havia outras firmas nacionais e internacionais desenvolvendo pesquisa com transgênicos e que dependiam do marco regulatório para dar seqüência aos seus investimentos na área de biotecnologia.

Os defensores de uma lei que agilizasse a liberação de transgênicos definiam o outro grupo como “ideológico”, motivado por interesses “políticos”, ao passo que os defensores de uma legislação que adiasse a liberação definiam seus opositores como representantes de interesses “econômicos” de grandes empresas multinacionais, como aconteceu desde o início do debate (GUIVANT, 2004). Embora houvesse controvérsia a respeito dos dados científicos sobre os riscos dos OGMs à saúde humana e ao meio ambiente, os atores em suas iniciativas se posicionavam contrariamente ou a favor da liberação imediata

---

seus derivados, avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados. Sempre que o CNBS deliberar favoravelmente à realização da atividade analisada, encaminhará sua manifestação aos órgãos e entidades de registro e fiscalização. No caso em que o CNBS deliberar contrariamente à atividade analisada, encaminhará sua manifestação à CTNBio para informação ao requerente. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm) Acesso em: 28 nov. 2005.

<sup>115</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0403200401.htm> Acesso em: 21 nov. 2005; Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0503200404.htm> Acesso em: 30 ago. 2005. A íntegra da carta está disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/871> Acesso em: 10 jul. 2005.

de OGMs durante a tramitação do projeto da lei de biossegurança no Senado. Tratava-se de um debate cujos posicionamentos não se baseavam apenas em dados científicos, mas em argumentos de outra natureza, como veremos no capítulo final.<sup>116</sup>

No dia 12 de fevereiro de 2004, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) divulgou documento assinado pelo seu presidente solicitando alterações no projeto aprovado na Câmara. Tratava-se de um documento com observações genéricas. Conforme constava no texto, a versão para a lei de biossegurança aprovada se tornaria um obstáculo ao progresso tecnológico do Brasil:

A lei, nos termos em que foi aprovada, criará sérios obstáculos à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico em um setor no qual a transferência de tecnologia, da descoberta à sua aplicação, é extremamente rápida. Nessa área, de importância estratégica para o desenvolvimento econômico e social, bem como para a soberania nacional, o Brasil conquistou competência equivalente à dos países mais adiantados, competência que pode ser revertida em grande benefício para a população nas áreas de alimentos, agropecuária e saúde. O Conselho Superior da Fapesp apela aos senhores parlamentares para que ouçam os representantes acreditados da comunidade científica no sentido de transformar o texto da lei em instrumento de progresso e independência tecnológica, evitando assim danos irreparáveis aos mecanismos de geração de conhecimento e de riqueza.<sup>117</sup>

O documento foi enviado aos senadores. O presidente da Fundação, Dr. Carlos Vogt, afirmava que o maior problema do texto da lei era o grande número de instâncias decisórias, o que poderia prejudicar a pesquisa científica com células embrionárias e transgênicos. Segundo ele, “a Lei de Biossegurança certamente trará prejuízos não apenas à pesquisa, mas ao próprio desenvolvimento econômico e social do país”. Segundo Vogt, a lei punha em risco o investimento para a formação de uma infra-estrutura de pesquisa nacional feito até agora, o que incluía a construção de uma rede de laboratórios altamente capacitada e a geração de competência de nível internacional, bem como a criação de empresas de tecnologia, resultado de uma mudança na cultura empresarial. Nas suas palavras, “tudo isso se encontra ameaçado por uma lei que não consegue contemplar a dinâmica produtiva do conhecimento científico e da inovação tecnológica”.<sup>118</sup>

---

<sup>116</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0602200421.htm> Acesso em: 15 out. 2005; Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1209200403.htm> Acesso em: 15 out. 2005; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16779> Acesso em: 15 out. 2005.

<sup>117</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16235> Acesso em: 23 out. 2005.

<sup>118</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16270> Acesso em: 05 abr. 2005; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16481> Acesso em: 22 set. 2005.

Em 20 de fevereiro, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) divulgou nota se posicionando a respeito dos OGMs e das células-tronco embrionárias humanas. Quanto ao primeiro tema, defendia a liberdade de pesquisa científica, inclusive de campo, através de uma legislação que assegurasse exclusivamente à CTNBio a prerrogativa de autorizar as solicitações de atividades de pesquisa com OGMs, restringindo, porém, ao CNBS a competência de liberação comercial.

No que se refere ao segundo tema, a nota defendia a liberdade de pesquisa com células-tronco embrionárias humanas, bem como sua obtenção e utilização para fins terapêuticos, sendo, entretanto, contrária à clonagem humana feita por transferência de núcleos de células somáticas com fins reprodutivos.<sup>119</sup>

Os dois exemplos revelam a dimensão que o tema células-tronco obteve nos debates do projeto sobre biossegurança. A própria SBPC, na mesma nota, defendia a necessidade de separar as temáticas para que elas fossem objeto de legislações diferenciadas, “por sua especificidade e implicações éticas”.

A disputa no Senado se daria em torno de dois temas: as prerrogativas da CTNBio e a proibição da manipulação de embriões humanos para fins de geração de células-tronco. O fato do PLC nº. 9 ter sido encaminhado para a Comissão de Educação e tendo como relator o Senador Osmar Dias foi decisivo para a definição do substitutivo que seria aprovado em Outubro na mesma casa e mantido pela Câmara.

A disputa deu-se entre dois grupos assim constituídos, que continuavam a trajetória iniciada desde 1997 (GUIVANT, 2004):

- (i) De um lado, o Ministério do Meio Ambiente, assumindo uma posição que representava as demandas de organizações tais como Greenpeace,<sup>120</sup> Idec,<sup>121</sup> Rede

---

<sup>119</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16529> Acesso em: 22 set. 2005.

<sup>120</sup> O Greenpeace é uma ONG cuja origem remonta a um evento ocorrido em 1971, quando um grupo de ativistas anti-nucleares canadenses empreenderam uma viagem ao arquipélago de Amchitka, Alaska, ao norte do Canadá. Em 1978, todos os grupos existentes no mundo sob a denominação Greenpeace unificaram as áreas de campanha e a forma de atuação através da organização Greenpeace Internacional. Na controvérsia que envolveu OGMs no Brasil o Greenpeace teve atuação destacada no sentido de tentar adiar a sua liberação comercial.

<sup>121</sup> O Idec, Instituto de Defesa do Consumidor foi fundado em 1987. Segundo consta no site do Instituto ([www.idec.org.br](http://www.idec.org.br)), sua missão é “promover a educação, a conscientização, a defesa dos direitos do consumidor e a ética nas relações de consumo, com total independência política e econômica.” Está vinculado à “Consumers International”, uma organização internacional de defesa dos consumidores, bem como ao Fórum Nacional das Entidades Cíveis de Defesa do Consumidor. Integra, igualmente, a Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais (Abong). O tema da utilização de organismos geneticamente modificados é parte da agenda do Instituto desde a segunda metade da década de 90, sendo ele responsável por uma liminar que proibiu a liberação comercial de transgênicos, em 1998. Os efeitos dessa ação jurídica valeram até 2003, quando o governo federal editou medida provisória liberando produtores de soja para plantarem a variedade RR (Round up Ready) da Monsanto.

por um Brasil Livre de Transgênicos,<sup>122</sup> MST,<sup>123</sup> contrários à imediata liberação de OGMs. Sua ação política visava manter a redação do substitutivo Calheiros, especialmente no que se referia a restringir à CTNBio a competência de liberar apenas as pesquisa com transgênicos, mantendo nos Órgãos de Registro e Fiscalização do governo, Ibama<sup>124</sup> e Anvisa,<sup>125</sup> a prerrogativa de conceder licenças para liberação comercial;

- (ii) O outro grupo, representado por uma parcela da comunidade científica e organizações representativas do agronegócio, assumia as seguintes posições: o primeiro segmento defendia a autonomia da CTNBio para deliberar sobre autorização para pesquisa e comercialização, sem a necessidade de passar pelo crivo dos Ministérios do Meio Ambiente e da Saúde. Segundo o presidente da Sociedade Brasileira de Biotecnologia, Ernesto Paterniani, a medida seria redundante, pois os órgãos já integravam a CTNBio, por intermédio dos ministérios.<sup>126</sup> Sugeriam também modificar o texto aprovado na Câmara que restringia a pesquisa com células-tronco embrionárias humanas. Os defensores do agronegócio, por sua vez, limitavam-se a defender o poder da CTNBio para autorizar a pesquisa e a comercialização de OGMs.

Após o parecer ter sido aprovado, tentou-se votar em plenário — sem sucesso — o substitutivo do Senador Osmar Dias. Ficou estabelecido que o PLC nº. 9 deveria ser apreciado nas Comissões de Constituição e Justiça, Educação e Assuntos Sociais, sendo designado como relator o Senador Ney Suassuna (PMDB – PB).

A primeira tentativa de votar o projeto no plenário, com base em um substitutivo do Senador Ney Suassuna, ocorreu em 16 de setembro de 2004, mas, por falta de quorum, isso não aconteceu. Comentando o adiamento da votação, o diretor do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do Instituto do Coração (Incor) da Faculdade de Medicina da USP, José Eduardo Krieger, afirmava que a indefinição sobre a lei de biossegurança revelava a imaturidade do país. Segundo ele, o problema estaria presente tanto nos

---

<sup>122</sup> Trata-se de uma rede nacional que reúne organizações favoráveis ao adiamento da liberação comercial de transgênicos, bem como contrárias à sua utilização. Greenpeace e Idec integravam a rede do período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança.

<sup>123</sup> Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra.

<sup>124</sup> Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, ligado ao Ministério do Meio Ambiente.

<sup>125</sup> Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ligada ao Ministério da Saúde.

<sup>126</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16567> Acesso em: 22 set. 2005.

argumentos contra a pesquisa com células-tronco embrionárias, em geral por restrições de caráter religioso, que ele definia como conservadores, quanto na defesa desse tipo de investigação por grupos com exageradas esperanças na capacidade terapêutica dessas linhagens de células.

Em sua opinião, o debate estava sendo conduzido, em ambos os lados, por um excesso de paixão, tornando a questão das células-tronco um tema polarizado na opinião pública, com efeitos paralisantes semelhantes àqueles que caracterizavam o debate sobre OGMs no momento. Dentre as formas de superar a resistência à pesquisa no meio social, ele aponta como legítimo que a biomedicina "doure a pílula", prometendo mais do que, de fato, poderia cumprir no curto prazo. De acordo com ele, "o auto-engano às vezes tem o seu papel numa sociedade. (...) Existe um descompasso [entre promessas e realizações], mas ele é fundamental", defendendo uma certa dose de retórica para a ciência poder avançar, desde que o auto-engano não começasse a prevalecer.<sup>127</sup>

Em 6 de outubro o substitutivo Suassuna foi aprovado em plenário com 53 votos favoráveis, dois contrários e três abstenções. Após a votação, o resultado foi avaliado de modo distinto. Segundo os cientistas, houve uma "vitória da comunidade científica", pois se impediu a proibição da pesquisa de embriões humanos.<sup>128</sup> Na mesma linha, o Ministro de Ciência e Tecnologia definiu o resultado como "o primeiro passo rumo a uma importante vitória para a ciência brasileira".

Alguns cientistas apontavam, entre outras melhorias constantes no substitutivo Suassuna, o fortalecimento da CTNBio e a imposição de prazos para que contestações fossem apresentadas e avaliadas pelo Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS). Aluizio Borém, da Universidade Federal de Viçosa, afirmava: "dá uma certa tranquilidade de saber que as coisas não vão se arrastar para sempre". Outros, entretanto, criticavam a possibilidade de submeter uma decisão de biossegurança a um conselho político de ministros. O pesquisador Marcelo Menossi, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), declarava: "não acho que seja um fórum adequado para discutir temas técnicos e científicos".<sup>129</sup>

A empresa Monsanto afirmava esperar que a questão da biotecnologia no Brasil tivesse "uma solução definitiva o mais breve possível para que os agricultores brasileiros possam ter acesso a novas tecnologias". O Greenpeace, entretanto, afirmava que a aprovação

---

<sup>127</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2109200401.htm> Acesso em: 09 nov. 2005.

<sup>128</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=22130> Acesso em: 21 jul. 2005; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=22131> Acesso em: 21 jul. 2005.

<sup>129</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=22161> Acesso em: 30 set. 2005

pelo Senado do substitutivo Suassuna abria um precedente para que a soja transgênica fosse liberada no país. O agrônomo Ventura Barbeiro, da Campanha de Engenharia Genética do Greenpeace, afirmava que os ministérios competentes também deveriam tomar parte nas análises ambientais feitas pela comissão. Segundo ele, "os ministérios da Saúde e do Meio Ambiente deveriam participar. A lei, como foi aprovada, tira desses órgãos suas atribuições constitucionais". Em sua opinião, a eventual permissão para o plantio de transgênicos seria uma atitude precipitada. "Corremos o risco de, no futuro, caso fique provado que os transgênicos fazem mal à saúde, termos de retirar os organismos do ambiente."

A Ministra do Meio Ambiente tentou argumentar junto ao presidente de que o Ibama e a Anvisa deveriam manter a prerrogativa de conceder licenciamento para autorizar a liberação comercial, mas não teve sucesso.<sup>130</sup> O líder do governo no Senado definia da seguinte forma a questão: "é um problema entre a fé e a ciência". Ele deixou claro que o governo apoiaria a proposta.<sup>131</sup>

A divergência de posicionamentos em relação ao resultado da votação indicava a divisão existente entre os atores que influenciaram o processo de aprovação e regulamentação da Lei nº. 11.105/05, bem como a dificuldade de encerrar a controvérsia em torno dos OGMs. Ambos os lados alegavam se apoiar em dados científicos sobre os riscos dos transgênicos, o que não deixava de ser verdadeiro. Ocorre que, nos debates, os dados trazidos pelos adversários eram desconsiderados, reforçando a idéia de que a controvérsia dizia respeito, menos às evidências científicas divergentes, do que às visões de mundo conflitantes sobre a relação entre a ciência e a sociedade e às formas de lidar com os riscos potenciais dos alimentos geneticamente modificados.

Considerando que o substitutivo Calheiros havia sido alterado, o texto aprovado pelo Senado retornou à Câmara para exame no mês de outubro, onde foi reinstalada a Comissão Especial que havia sido designada para apreciar o PL nº. 2401/03 enviado pelo executivo. Havia três possibilidades de apreciação da matéria:

- (i) Manter o substitutivo do Senado;
- (ii) Manter o substitutivo aprovado pela Câmara em Fevereiro;
- (iii) Elaborar um novo substitutivo que resultasse da fusão dos dois, sem criar nova redação.

---

<sup>130</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1210200425.htm> Acesso em: 18 out. 2005.

<sup>131</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=22132> Acesso em: 07 set. 2005.

Na reunião convocada para apreciar a matéria, o Deputado Renildo Calheiros foi novamente designado relator. Ele solicitou um prazo de quinze dias para elaborar o parecer. Além do pedido não ter sido atendido, foi destituído da função pelo presidente da Comissão, que nomeou o Deputado Darcísio Perondi (PMDB – RS) como relator substituto. Em quinze minutos o parecer estava pronto, opinando pela aprovação total do Projeto de Lei nº. 2401/03, na forma do Substitutivo aprovado pelo Senado Federal ao Projeto de Lei da Câmara nº. 9, de 2004.<sup>132</sup>

Repercutindo a aprovação do substitutivo Suassuna, em Dezembro, a ministra do Meio Ambiente se posicionava afirmando que a ampliação dos poderes da CTNBio era "permissiva", pois limitava as funções dos Órgão de Registro e Fiscalização do governo responsáveis pela elaboração de estudos de impacto ambiental. Aos críticos do seu posicionamento, a ministra afirmava que apoiava a pesquisa e produção de OGMs, mas sem a biodiversidade do país. Segundo ela, "no caso do plantio comercial, alguns segmentos querem que a decisão de liberação da produção fique apenas circunscrita à CTNBio. Quando você diz que pode, desde que se cumpram determinados procedimentos, aí as pessoas deduzem que é contra. Deduzem que quem é a favor de uma posição completamente permissiva é científica, e quem defende algumas regras é ideológico".<sup>133</sup>

Referindo-se ao tema da pesquisa com células-embrionárias humanas na lei de biossegurança, a pesquisadora da USP, Mayana Zatz, afirmava: "acho que tudo que tinha de ser discutido já foi discutido. Em minha opinião, não há mais o que debater" (...). Agora é só levar à votação."<sup>134</sup> Embora a manifestação se referia apenas à questão das células-tronco, expressava a posição dos defensores do tratamento dado aos OGMs no substitutivo aprovado no Senado.

No dia 02 de março de 2005 o texto foi aprovado no plenário da Câmara. Durante o dia, dezenas de pessoas, incluindo crianças com doenças degenerativas pressionavam os parlamentares que apreciavam o substitutivo, o que foi decisivo para que a aprovação das pesquisas com embriões humanos se efetivasse, sem alterar os artigos do texto que se referiam aos transgênicos. Em editorial do dia 04 de março, o jornal “Folha de São Paulo” definia o resultado da votação como “vitória da razão”. No texto, a argumentação principal referia-se

---

<sup>132</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1111200414.htm> Acesso em: 06 out. 2005; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=23086> Acesso em: 06 out. 2005. Para acessar o parecer na íntegra ver: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/250024.pdf> Acesso em: 06 out. 2005.

<sup>133</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=24323> Acesso em: 20 dez. 2006.

<sup>134</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0203200503.htm> Acesso em: 13 set. 2005.

ao tema células-tronco, ao invés da questão da biossegurança de OGMs, foco principal do projeto aprovado.

O fato foi objeto de discussão. Segundo representante do Greenpeace, “o uso de embriões humanos não é uma questão de biossegurança, é uma questão de ética”. Houve prejuízo para o debate, em sua opinião: “ficou tudo muito confuso: planta transgênica, embrião humano”, disse. “Nossa opinião é de isso deveria ter sido tratado em outro projeto de lei desde o início.” Para o assessor jurídico da Anbio teria sido muito complicado separar os assuntos naquele momento. Segundo ele, “como a lei atual já fala de embriões, você precisaria de dois projetos que teriam de ser votados sempre juntos, ou que cada um revogasse uma metade da lei. Não seria impossível, mas difícil. (...) São públicos diferentes. Simplesmente trouxe mais volume de discussão para o mesmo projeto”, sem prejudicar o debate.<sup>135</sup>

No mesmo texto, constava declaração de Aluizio Borém, especialista em biossegurança da Universidade Federal de Viçosa, segundo o qual o debate em torno das células-tronco deram mais visibilidade à discussão da Lei de Biossegurança como um todo. Antes da votação na Câmara, ele afirmava: “é uma pena que tenhamos uma lei que misture questionamentos éticos, sobre embriões humanos, com questões técnicas, sobre plantas transgênicas.”

O Ministério do Meio Ambiente, entretanto, não se dava por vencido. Em nota à imprensa, afirmava que continuaria “a exercer suas prerrogativas institucionais relativas à proteção e preservação do meio ambiente e à promoção do desenvolvimento sustentável, cuja premissa fundamental é a capacidade de levar em conta, nas escolhas do presente, as condições de vida a serem legadas às gerações futuras”, referindo-se às competências legais do Ibama para exigir Estudos de Impacto Ambiental.<sup>136</sup> O procurador da República, por sua vez, anunciava a intenção de propor a inconstitucionalidade da lei.

A Sociedade Brasileira de Genética, por outro lado, apoiava a lei aprovada. Segundo mensagem de seu presidente, a “a transgênese é assim uma nova e poderosa ferramenta à disposição dos geneticistas para melhor servir à sociedade”, se constituindo numa “ferramenta eficiente e segura para a obtenção de plantas geneticamente modificadas, mais benéficas ao meio ambiente e mais adaptadas às necessidades da sociedade, contribuindo, ainda para a preservação de áreas destinadas à manutenção da biodiversidade.”

---

<sup>135</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=25921> Acesso em: 18 ago. 2005.

<sup>136</sup> Disponível em: <http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=1596> Acesso em: 15 set. 2005.

Em vista disso, considerava “que a CTNBio, sendo composta por cientistas altamente qualificados, e representada pelos ministérios correspondentes, deve ser a instância única, definitiva e vinculante no País, para decidir sobre a biossegurança, tanto para a condução de pesquisas como para a comercialização de produtos transgênicos.” No tocante às pesquisas sobre clonagem e células-tronco, a Sociedade Brasileira de Genética apoiava “o banimento global da clonagem reprodutiva humana, mas apóia a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões excedentes, ou pela técnica de clonagem terapêutica para pesquisa ou fins terapêuticos.”<sup>137</sup>

Comentado a aprovação da lei, o Coordenador Geral da CTNBio, Jairon Alcir do Nascimento, argumentava que a CTNBio era um órgão técnico, o que garantia a lisura e imparcialidade das pesquisas e pareceres. Segundo ele, “a CTNBio é imparcial pela técnica e ciência. São fatores intransigentes. Pelo projeto de lei aprovado, a CTNBio vai continuar sendo técnica.”<sup>138</sup> No mesmo artigo, a responsável pela campanha de Engenharia Genética do Greenpeace, Gabriela Vuolo, não punha em questão a competência técnica e científica da CTNBio. Segundo ela, “a CTNBio foi criada como um órgão consultivo, com técnicos e cientistas experientes na área de biotecnologia, dentro da questão que tange ao uso da tecnologia.” Afirmava, entretanto, que os transgênicos eram muito mais que apenas organismos transformados tecnologicamente. De acordo com ela, se trata de “um ser vivo que vai ser inserido no meio ambiente, vai interagir com o ecossistema do qual ele faz parte. Vai fazer parte do alimento do dia, da balança comercial”, evoca a questão social. Em sua opinião, “o papel da CTNBio é fundamental neste processo porque são especialistas na área de biotecnologia. Mas é importantíssimo que tenhamos pessoas de meio ambiente, saúde, economia e ciências sociais avaliando quais são os verdadeiros e potenciais riscos desta liberação.”

A SBPC, em nota assinada pelo seu presidente, Ennio Candotti, afirmava que a Sociedade era a favor da pesquisa com transgênicos, recomendando também a cautela na utilização para fins comerciais. Afirmava ainda que “as células-tronco deveriam ser objeto de uma lei em separado. Não se deveria misturar. Houve uma confusão e uma mistura inoportunas. Uma coisa não tem nada a ver com a outra”. Segundo ele, “o que não se pode admitir é que uma lei que trata da comercialização de organismos transgênicos mobilize

---

<sup>137</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=26088> Acesso em: 07 set. 2005.

<sup>138</sup> Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=18275> Acesso em: 30 mar. 2005.

membros da comunidade científica interessados na pesquisa de células-tronco embrionárias humanas.” A SBPC defendia que o CNBS deveria “ter o papel de árbitro, em caso de divergências no âmbito da CTNBio. Criou-se a possibilidade de analisar a questão em uma instância superior. Considero que, se forem preservadas as exigências legais e os casos em que os diferentes ministérios responsáveis julgarem pertinentes, me parece que é um bom caminho.”<sup>139</sup>

Após a sanção, ocorrida em 24 de Março, a lei deveria ser regulamentada, o que ocorreu pelo Decreto 5.591, de 22 de Novembro de 2005.<sup>140</sup> Durante o período os atores se movimentaram para manter ou alterar artigos, a fim de verem seus objetivos atendidos. No mesmo dia em que a lei foi sancionada, organizações como Greenpeace, Idec, AS-PTA, divulgaram nota repudiando a decisão do presidente. Segundo a nota, tratava-se de uma decisão que permitia a introdução de transgênicos “no meio ambiente e na alimentação humana e animal sem os necessários estudos de impacto ambiental e sobre a saúde por parte dos Ministérios do Meio Ambiente e da Saúde.” A nota dizia ainda que a nova lei de Biossegurança concretizava “os planos das multinacionais de biotecnologia permitindo que um número reduzido de cientistas da CTNBio decida questões de grande complexidade científica em processo sumário.” Afirmava também que o PT e “o governo Lula trabalharam ativamente para retirar do Ministério do Meio Ambiente e da Saúde as suas competências constitucionais, facilitando a liberação irresponsável de transgênicos no território nacional”. Afirmava ainda que a “inclusão de um artigo referente à manipulação de células-tronco embrionárias para pesquisa serviu de cortina de fumaça para o lobby pró-transgênicos, desviando as atenções do público para tema que nada tinha a ver com a questão dos transgênicos e com as sérias implicações da lei.”<sup>141</sup>

Em junho, o procurador-geral da República ajuizou no Supremo Tribunal Federal uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI 3526) contra a Lei de Biossegurança. O ato questionava, basicamente, “a competência da CTNBio deliberar se os transgênicos são causadores de impacto ambiental e decidir, em última e definitiva instância, sobre necessidade de licença ambiental”. Segundo o procurador, a lei violava “os princípios da precaução, da

---

<sup>139</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=26604> Acesso em: 08 out. 2005.

<sup>140</sup> Para acessar a íntegra do decreto ver: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm) Acesso em: 28 nov. 2005.

<sup>141</sup> Para acessar a íntegra da nota ver: [http://www.greenpeace.org.br/pdf/ongs\\_carta\\_lula.pdf](http://www.greenpeace.org.br/pdf/ongs_carta_lula.pdf) Acesso em: 25 out. 2005.

democracia e da independência e harmonia entre os poderes”, além de quebrar “Sistema Nacional do Meio Ambiente e a fragmentação do processo de licenciamento ambiental.

A ADI atendia representações do Partido Verde (PV) e do Idec, bem como à recomendação da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal, que trata dos assuntos relacionados ao meio ambiente. Segundo o procurador, “a lei não poderia estabelecer a CTNBio como única responsável por analisar o risco das atividades com Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) nem autorizar a acompanhar a pesquisa com transgênicos, identificar se o organismo é ou não lesivo ao meio ambiente e deliberar se o estudo de impacto ambiental é necessário. De acordo com a lei, os demais órgãos da administração só poderão atuar mediante solicitação da Comissão e deverão observar a decisão técnica do órgão.”

Ainda segundo a ADI, “a nova lei suspende a eficácia da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e esvazia a competência normativa do Conama<sup>142</sup> ao condicionar o licenciamento de OGM a um juízo prévio da CTNBio”, violando o princípio da harmonia entre os poderes, pois as decisões judiciais proibiram o plantio de soja transgênica sem estudo prévio e, apesar disso, a lei liberava o plantio e a comercialização da soja modificada sem exigir nenhum tipo de estudo.<sup>143</sup>

Em 14 de setembro, o Greenpeace ingressava na Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI), apresentada pelo então Procurador-Geral da República ao Supremo Tribunal Federal contra a Lei de Biossegurança. Segundo Sergio Leitão, diretor de políticas públicas do Greenpeace, a Lei de Biossegurança conferia “poderes quase ilimitados de atuação à CNTBio, tornando-a uma instância que não presta conta dos seus atos a quem quer que seja”, tornando assim a entrada dos transgênicos no país um processo descontrolado.<sup>144</sup>

A comunidade científica se manifestava de forma divergente. Em carta à Ministra da Casa Civil da Presidência da República, o pesquisador Nagib Nassar, se manifestava preocupado com artigos da Lei 11.105/05 que, em sua opinião, conferia amplos poderes à CTNBio para decidir sobre a liberação de transgênicos no Brasil. Segundo ele, a comissão

---

<sup>142</sup> Conselho Nacional de Meio Ambiente.

<sup>143</sup> Disponível em: [www.pgr.mpf.gov.br/noticia/noticia.mpu?\\_ID=-1626395184](http://www.pgr.mpf.gov.br/noticia/noticia.mpu?_ID=-1626395184) Acesso em: 21 jun. 2005. Para acessar a íntegra da ADI, ver: <http://www.pgr.mpf.gov.br/pgr/fonteles/manifestacoes/adi/documentos/adi3526Biosseguranca.pdf> Acesso em: 26 jun. 2005.

<sup>144</sup> Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=2275&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=2275&sub_campanha=0) Acesso em: 27 dez. 2006. Para acessar a íntegra da petição do Greenpeace, ver: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/pet.pdf> Acesso em: 04 nov. 2005.

deveria ser organizada para evitar que suas decisões se tornassem promotoras de transgênicos. Ao invés disso, sua função deveria ser trabalhar em prol da biossegurança.

Em manifestação, no sentido contrário, sem questionar as atribuições da CTNBio, a Presidente da Anbio propugnava a imediata regulamentação da lei. Segundo ela, “não podemos perder mais tempo. A sociedade brasileira não pode esperar mais. A Ciência brasileira não pode ser sucateada pela burocracia institucionalizada no país. Somos favoráveis à imediata regulamentação da Lei de Biossegurança e à retomada da pesquisa biotecnológica no Brasil.” Dentre outras razões, segundo ela, era fundamental que a lei fosse rapidamente regulamentada para tornar realidade de imediato “novos processos biotecnológicos” para alcançar “na saúde, melhor qualidade dos alimentos, alternativas para prevenção de doenças órfãs, produção de alimentos nutracêuticos; e ainda para a economia do país, permitindo o aumento da produção agrícola e dando maior competitividade ao Brasil no mercado internacional.”<sup>145</sup>

Seguindo a linha de argumentação da presidente da Anbio, o cientista Luiz Antonio Barreto de Castro, ex-presidente da CTNBio e na época secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do MCT,<sup>146</sup> afirmava que “de todos os momentos desde a aprovação da primeira lei, em 1995, este é o pior”. Em sua opinião, sem a regulamentação, continuará a imperar uma “moratória branca” à biotecnologia no país.<sup>147</sup>

Em 20 de outubro, por ocasião da “Assembléia da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA)”, realizada em Florianópolis, durante o “III Congresso Brasileiro de Agroecologia”, com a participação de mais de 200 pesquisadores da área, foi divulgado documento criticando a forma como o debate sobre a biotecnologia e a lei de biossegurança estava sendo conduzido no Brasil. Segundo o documento, no debate sobre a segurança de OGMs, os “representantes” da ciência que apareciam em defesa da liberação ampla e irrestrita de transgênicos eram exclusivamente pesquisadores da engenharia molecular ou do melhoramento genético, sem a participação de especialistas de outras áreas que discutissem “os métodos mais adequados para se conhecer e avaliar os riscos dos transgênicos, embora todos reconheçam que a Biossegurança é uma matéria interdisciplinar por sua própria natureza.” Ainda segundo o documento,

---

<sup>145</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=30327> Acesso em: 10 nov. 2005; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=30398> Acesso em: 10 nov. 2005.

<sup>146</sup> Ministério da Ciência e Tecnologia.

<sup>147</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=30850> Acesso em: 10 nov. 2005.

as manifestações do meio acadêmico costumam partir de pesquisadores envolvidos no desenvolvimento de transgênicos, o que pode dar a falsa impressão de que os organismos geneticamente modificados não têm qualquer implicação direta para a saúde e para o meio ambiente e, portanto, o conhecimento dos especialistas em engenharia molecular basta para garantir à população a segurança dos produtos transgênicos. Pode dar ainda a falsa impressão de que as sociedades científicas têm uma posição definida e favorável à liberação irrestrita de transgênicos, quando, na verdade, são praticamente apenas expoentes da área de genética molecular que se manifestam.<sup>148</sup>

A manifestação desse grupo de pesquisadores defendia a necessidade de “uma abordagem científica integrada que dê conta da complexidade do assunto”, a partir de “diferentes e complementares olhares sobre as implicações da introdução desses produtos no meio ambiente e na cadeia alimentar”, sem “negar a importância da participação de melhoristas e geneticistas moleculares nos processos de decisão sobre transgênicos”. Com isso, “ciência e sociedade ganhariam.”<sup>149</sup>

Em novembro, o Presidente da Sociedade Brasileira de Genética publicava artigo defendendo que a lei fosse regulamentada imediatamente. Segundo ele,

o atraso é incompreensível porque, num movimento de resistência passiva sem paralelo na história do país, o Brasil já figura em quarto lugar na lista de nações que mais plantam transgênicos no mundo, só sendo ultrapassado pelos EUA, pela Argentina e pelo Canadá. (...) Estamos, como país, numa encruzilhada. Ou se apóia firmemente a investigação científica, pois só com ela é possível no mundo atual o progresso social; ou permanecemos na retaguarda, retornando à Idade Média, ao fundamentalismo místico-religioso, e à miséria generalizada.<sup>150</sup>

As várias manifestações originadas na comunidade científica brasileira foram marcadas pela divergência de pontos de vista sobre os riscos dos OGMs e o destino a ser dado a eles na lei de biossegurança. O grupo de cientistas que defendia a imediata regulamentação da Lei 11.105/05 se posicionava favoravelmente a uma CTNBio com amplos poderes para decidir a respeito da liberação da pesquisa e comercialização. Pode-se afirmar que uma das diferenças fundamentais que caracterizava as divergências estava em ampliar ou restringir o processo de avaliação dos riscos dos OGMs. Pesquisadores como Nassar e outros, como pode ser observado em nota divulgada pela SBPC e citada anteriormente, se posicionavam contra

---

<sup>148</sup> Para acessar a íntegra da manifestação, ver: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=32592> Acesso em: 01 nov. 2005.

<sup>149</sup> Idem.

<sup>150</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=32837> Acesso em: 16 nov. 2005.

os amplos poderes da comissão, revelando a divisão existente na comunidade científica sobre a lei de biossegurança.

O Decreto de regulamentação da lei 11.105/05 foi assinado no dia 22 de novembro. No dia 24 a imprensa divulgou notícias de que um dos responsáveis pela redação do Decreto foi advogado da empresa Monsanto. A empresa divulgou nota afirmando que ele não tinha vínculo com a firma e era parte do grupo responsável por elaborar o Decreto. A Casa Civil, por sua vez, coordenadora do debate sobre o Decreto de biossegurança, afirmou, por meio de nota, que o advogado "possui competência e formação acadêmica inquestionável para desenvolver qualquer trabalho jurídico imparcial acerca do assunto". O funcionário integrava o grupo de trabalho formado por representantes de outras pastas e coordenado pela Casa Civil. Segundo a Monsanto, a presença do ex-advogado da multinacional na condição de coordenador do grupo de trabalho responsável pela regulamentação da Lei de Biossegurança não comprometia o trabalho.<sup>151</sup>

No mesmo dia o Greenpeace se manifestava, desaprovando em parte o Decreto assinado pelo presidente. Criticava o fato de que a consulta pública anunciada e garantida pelo governo não aconteceu, bem como não ter sido posta em prática a sugestão de representantes da sociedade civil para que fosse atribuído à Sociedade Brasileira de Progresso da Ciência (SBPC) o papel de sugerir os nomes de cientistas, a fim de garantir maior legitimidade ao processo de escolha. Apesar disso, elogiava a alteração do quorum mínimo da CTNBio para que houvesse liberação comercial de uma nova variedade, exigindo 2/3 de votos favoráveis do total de membros.<sup>152</sup>

No tocante ao tema dos OGMs, o Decreto 5.591/05 manteve nos Art. 37, 38, 39 a redação da Lei 11.105/05, segundo a qual, a decisão técnica da CTNBio sobre biossegurança de OGM é vinculante.

Art. 37. Quanto aos aspectos de biossegurança de OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio vincula os demais órgãos e entidades da administração.

Art. 38. Nos casos de uso comercial, dentre outros aspectos técnicos de sua análise, os órgãos de registro e fiscalização, no exercício de suas atribuições em caso de solicitação pela CTNBio, observarão, quanto aos aspectos de biossegurança de OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio.

---

<sup>151</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2411200525.htm> Acesso em: 16 dez. 2005; Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2411200524.htm> Acesso em: 16 dez. 2005.

<sup>152</sup> Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=2396&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=2396&sub_campanha=0) Acesso em: 01 dez. 2005.

Art. 39. Em caso de decisão técnica favorável sobre a biossegurança no âmbito da atividade de pesquisa, a CTNBio remeterá o processo respectivo aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, para o exercício de suas atribuições.

Na prática, os órgãos de registro e fiscalização do governo, notadamente Ibama e Anvisa, devem acatar a deliberação da comissão sobre biossegurança de OGMs, cancelando, portanto, sua prerrogativa de conceder licença ambiental para que um determinado transgênico seja liberado para comercialização. O andamento dos debates desde o envio pelo governo do PL 2401/03 à Câmara indica que os referidos artigos representaram uma vitória política dos defensores de uma CTNBio com amplos poderes sobre o processo de liberação de transgênicos, suplantando o MMA e seus aliados nas negociações em torno da aprovação e regulamentação da lei de biossegurança.

O parágrafo único do Art. 19, por sua vez, representou uma vitória do MMA sobre os defensores da liberação imediata de OGMs. A lei 11.105/05, em seu Art. 11, parágrafo 8º, previa que as decisões da CTNBio deveriam ser tomadas pela maioria dos membros presentes à reunião, a qual poderia ser iniciada desde que houvesse a presença de 14 de seus integrantes, incluído pelo menos um representante de cada uma das áreas que compõem a comissão. O parágrafo foi vetado pelo presidente com o seguinte argumento:

é justificado o veto a esse dispositivo, pois não há razoabilidade para que questões polêmicas e complexas que afetam a saúde pública e o meio ambiente possam ser decididas por apenas oito brasileiros (o quorum de instalação das reuniões é de quatorze presentes; a maioria, portanto, é alcançada por oito votos) que, embora qualificados academicamente, representam menos de um terço do colegiado da CTNBio. A matéria pode ser objeto de decreto que deverá estabelecer quorum maior para deliberação.

O decreto de regulamentação definiu dois quoruns mínimos para liberações:

- (i) Liberações de OGM e derivados para fins não comerciais: tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta de seus membros;
- (ii) Liberação comercial de OGM e derivados: exige que a decisão seja tomada com votos favoráveis de pelo menos dois terços dos membros.

A redação do parágrafo atendeu a uma demanda do MMA e seus aliados para tornar mais difícil a imediata liberação de transgênicos, pois exigiria quorum mais elevado para decidir favoravelmente à liberação.

O decreto atendeu outra demanda da aliança contra a imediata liberação de transgênicos, que foi a manutenção no decreto do artigo da lei que vedava a participação de

integrantes da CTNBio no julgamento de questões com as quais tivessem algum envolvimento de ordem profissional ou pessoal, sob pena de perda de mandato. O Art. 14, parágrafo 1º, obrigava que o membro da CTNBio, ao ser empossado, assinasse declaração de conduta, explicitando eventual “conflito de interesse”, na forma do regimento interno da comissão. Não significava, entretanto, que os adversários da aliança fossem favoráveis ao conflito de interesses, apenas que a demanda era defendida abertamente pela aliança da qual o MMA era parte, portanto associada a ela.

O desfecho do processo de aprovação e regulamentação da Lei 11.105/05 resultou da aglutinação de forças sociais em alianças, que se traduziram em poder político para fazer aprovar artigos na lei que atendiam a suas demandas, concretizando-se em vitórias e derrotas durante sua tramitação no Poder Legislativo. Como afirma Guivant (2004, p. 80), as regulações nacionais, bem como internacionais, dependem de “balanços de poder entre interesses políticos econômicos diversos” e “dado o alto conteúdo político, ético e social das decisões qualquer regulação não será definitiva, e as coalizões continuarão a tentar a sua mudança.” Trata-se, portanto de um processo dinâmico e sujeito a permanente reformulação pela ação de alianças já existentes ou que poderão vir a ser formar com o desenrolar dos eventos relacionados às questões do debate.<sup>153</sup>

Atores como a Monsanto utilizaram a estratégia da ocultação, fazendo-se representar na controvérsia pelos protagonistas que defendiam abertamente a imediata autorização para comercialização de OGMs. No caso da Farsul, seu interesse estava em agilizar ao máximo a tramitação legislativa dos Projetos de Lei e, em seguida, da Lei 11.105/05, pois esperavam que ela liberasse o plantio de variedades transgênicas de soja, o que veio a ocorrer através de Medida Provisória. Alcançado o objetivo da autorização para plantar soja transgênica, pouco interessava à Farsul continuar participando dos debates.<sup>154</sup>

---

<sup>153</sup> Embora não pertença ao escopo da pesquisa, o debate que se seguiu a respeito do quorum da CTNBio para aprovação comercial de OGMs é um exemplo disso. Para maiores detalhes, ver: Disponível em: [http://agenciartamainor.uol.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia\\_id=11912](http://agenciartamainor.uol.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia_id=11912) Acesso em: 09 ago. 2006; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=39806> Acesso em: 11 ago. 2006; Disponível em: <http://www.estadao.com.br/agronegocios/noticias/2006/ago/25/276.htm> Acesso em: 28 ago. 2006; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=40272> Acesso em: 05 set. 2006; Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=43317> Acesso em: 21 dez. 2006. Para acessar a íntegra da MP que alterou o quorum da CTNBio para liberação comercial, passando de 2/3 dos votos para maioria absoluta, ver: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/432136.doc> Acesso em: 28 nov. 2006.

<sup>154</sup> Referimo-nos à autorização para plantio e comercialização, pois a questão dos royalties a serem pago pelos produtores à Monsanto continuou a ser objeto de disputa. Quanto à controvérsia referente à obrigatoriedade dos produtores rurais de pagarem royalties à Monsanto pelo plantio da soja Round up Ready, ver alguns exemplos das discordâncias entre produtores e empresa: Disponível em: [http://www.tj.rs.gov.br/site\\_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=30969](http://www.tj.rs.gov.br/site_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=30969) Acesso em:

Quanto à Monsanto a situação é diferente. Considerando que a empresa pretende liberar para comercialização variedades transgênicas além da soja, era fundamental o debate sobre as competências da CTNBio e dos Órgão de Registro e Fiscalização, Ibama e Anvisa especialmente.

A aliança que defendia a imediata liberação de OGMs, baseava-se numa argumentação fundada na associação entre uma retórica científicista, otimista em relação aos progressos da ciência para a geração de bem-estar humano, e uma retórica economicista, que afirmava ser necessário agilizar a liberação de transgênicos para que o país pudesse competir no mercado de exportação de produtos agrícolas para aumentar o superávit na balança comercial.<sup>155</sup> Essa aliança sempre defendeu a necessidade de restringir à CTNBio a prerrogativa de autorizar a comercialização de OGMs, seja porque ela dispunha de competência técnica para avaliar a biossegurança dos transgênicos, seja porque isso tornaria mais ágil o processo de autorização. Assumir esse ponto de vista no debate contribuía para realizar os objetivos da Monsanto, bem como dos produtores rurais interessados em utilizar seus produtos geneticamente modificados.

A aliança contrária à imediata liberação comercial de OGMs, embora tenha saído vitoriosa no debate com a aprovação do Substitutivo Calheiros na Câmara, não foi capaz de se impor politicamente durante a tramitação do PLC nº. 9 no Senado. Apesar disso, obteve sucesso com o veto do presidente ao quorum exigido para liberação comercial previsto na Lei 11.105/05, passando para 2/3 de votos favoráveis no Decreto de regulamentação da lei.

A partir de derrotas e vitórias políticas das alianças, forjou-se a regulamentação do OGMS no Brasil. Em um debate sobre um objeto caracterizado pela controvérsia tecnocientífica em torno dele, os seus protagonistas se movimentaram durante a tramitação da legislação na Câmara e no Senado, fundamentando suas tomadas de posição em argumentos considerados pelos adversários como políticos, ideológicos ou comprometidos com a defesa das multinacionais. Nesse contexto, a capacidade de formar alianças legitimadas socialmente e fortes politicamente em condições de influenciar as decisões dos legisladores concorreu com a tomada de decisão fundamentada em evidências cuja solidez deriva do confronto crítico

---

02 nov. 2006; Disponível em: [http://www.tj.rs.gov.br/site\\_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=38630](http://www.tj.rs.gov.br/site_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=38630) Acesso em: 02 nov. 2006; Disponível em: [http://conjur.estadao.com.br/static/text/33035\\_1](http://conjur.estadao.com.br/static/text/33035_1) Acesso em: 02/11/06; Disponível em: [http://conjur.estadao.com.br/static/text/32961\\_1](http://conjur.estadao.com.br/static/text/32961_1) Acesso em: 02 nov. 2006.

<sup>155</sup> Trata-se da sobreposição e combinação de discursos analisadas no Capítulo 3 que realça a questão da complexidade do social como realidade discursiva. Ver Pinto (1989).

entre evidências científicas sobre os riscos dos OGMs. Esse processo será analisado no próximo capítulo.

## **5 A POLÍTICA DA TECNOCIÊNCIA: QUANDO CIENTISTAS E NÃO-CIENTISTAS<sup>156</sup> ENTRAM EM CENA**

O objetivo do capítulo é analisar, a partir de dados empíricos que serão cruzados, em que dimensões e conteúdos referentes aos riscos dos transgênicos, as manifestações de cientistas e não-cientistas motivadas pelo processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança foram diferentes e em que pontos se encontraram – se isto chegou a acontecer. Partindo do pressuposto de que cientistas e não-cientistas não fundamentam nas mesmas bases seus enunciados, dada a especificidade da argumentação científica (PINTO, 1989), nossa meta é observar como isso se realiza, quando os cientistas tratam de objetos tecnocientíficos derivados da combinação de aprofundamento e aplicação de conhecimento. Trata-se de investigar, na controvérsia sobre os transgênicos, em quais bases cientistas e não-cientistas fundamentaram seus posicionamentos a respeito da liberação comercial de OGMs.

Considerando que os transgênicos são objetos tecnocientíficos, é inerente a eles o fato de que estarão em contato direto com os seres humanos, devido a sua utilização de alguma forma, e com o meio ambiente, pois são desenvolvidos com o objetivo de satisfazerem alguma necessidade, criada ou não. Em vista disso, passam a estar associados a possíveis riscos à saúde humana ou à natureza. Essa especificidade pode vir a engendrar a consideração das suas conseqüências por aqueles que possam vir a ser afetados por elas. O mesmo vale para os cientistas, pois, diferentemente das situações em que o trabalho científico não está associado à consideração das implicações, como se observa em relação aos estudos pertencentes ao quadrante de Bohr (STOKES, 2005), no caso dos objetos desenvolvidos pela tecnociência, a situação é oposta.

### **5.1 BASE DE DADOS E SELEÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES**

A análise dos dados está baseada no cruzamento de três fontes, a saber, dois grupos de manifestações públicas de cientistas e não-cientistas, descritos em seguida, e seis entrevistas, realizadas com representantes do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec), Greenpeace, Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul (Farsul), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Associação Nacional de Biossegurança (Anbio) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A fonte das manifestações públicas são as páginas

---

<sup>156</sup> Adotou-se a expressão “não-cientistas” ao invés de leigos para evitar que fossem entendidos como atores que desconheciam o tema que estava em discussão. Veremos a seguir que se tratava de atores informados técnica e cientificamente a respeito do tema dos OGMs.

eletrônicas oficiais das organizações. A seleção dos atores obedeceu ao critério da capacidade de influenciar o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, em vista da intensidade de sua participação na controvérsia durante a tramitação da lei no Congresso.

Com exceção da Monsanto, realizamos entrevistas com integrantes das organizações que tiveram suas manifestações públicas analisadas. Isso permitiu cruzar os dados a fim de aprofundar sua análise. Quanto à Farsul, a entrevista foi realizada com o responsável pelo setor de grãos, na sede da organização em Porto Alegre. No caso da Anbio, realizamos a entrevista com a presidente, igualmente na sede da organização no Rio de Janeiro. Quanto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), a entrevista foi realizada com o responsável pelo setor de biodiversidade e recursos renováveis, ligado ao Ibama, na sede do órgão em Brasília. Em São Paulo, realizamos a entrevista com a responsável pela campanha de engenharia genética do Greenpeace. Com relação ao Idec, a entrevista foi realizada com o coordenador executivo do Instituto no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, em Curitiba. A fim de aprofundarmos a análise das manifestações dos cientistas, realizamos uma entrevista com um cientista da Embrapa que desenvolve pesquisas com transgênicos. A entrevista ocorreu na sede da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília. As entrevistas foram realizadas no período de Abril e Maio de 2006.

A seleção das manifestações dos cientistas seguiu os seguintes critérios:

- (i) Enunciada por cientistas da área de biologia e genética. Optamos pelas manifestações desses cientistas, pois são eles que estão diretamente envolvidos no desenvolvimento de OGMs;
- (ii) Enunciada no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança. Considerando que analisamos como a lei de biossegurança foi influenciada pela controvérsia tecnocientífica dos transgênicos no momento em que o debate foi transferido para a esfera legislativa, as manifestações selecionadas dizem respeito ao período entre o envio do projeto do governo à Câmara dos Deputados em 31 de outubro de 2003 até a publicação do decreto de regulamentação da lei 11.105/05, em 22 de novembro de 2005 e publicado no Diário Oficial da União em 23/11/2005.

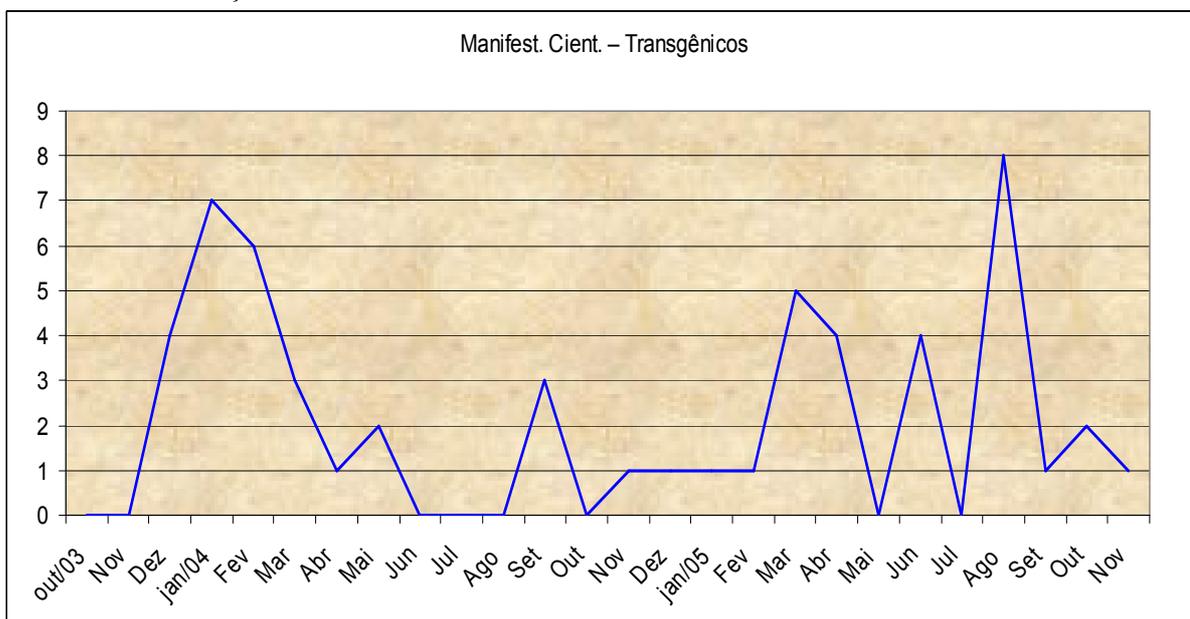
As manifestações dos cientistas na audiência pública sobre transgênicos ocorrida no Senado em 03 e 04 de dezembro de 2003 são parte, igualmente, do material a ser analisado. O documento é fundamental para a análise dos dados, pois se trata de

pronunciamentos dos cientistas junto aos legisladores, com o objetivo de orientá-los em suas decisões a respeito da aprovação e regulamentação de uma legislação sobre os transgênicos.

Consideramos a controvérsia sobre os transgênicos no que tange à aprovação e regulamentação da lei de biossegurança em seu desenvolvimento através de debates públicos, pois isso permite visualizar as diferentes posições em disputa. A seleção das manifestações dos cientistas analisadas foi realizada através de levantamento de dados no “Jornal da Ciência”, vinculado à SBPC, pelo fato de se tratar de um meio público de divulgação de uma sociedade representativa da comunidade científica no Brasil. O material foi classificado a partir das seguintes categorias: manifestações de cientistas – transgênicos, manifestações de cientistas – células-tronco, notícias – transgênicos/Lei, notícias – células-tronco/Lei, notícias – transgênicos, notícias – células-tronco, tramitação da Lei e outros. É necessário destacar, igualmente, que o tema das células-tronco foi incluído na categorização, pois sua inclusão no projeto da lei de biossegurança foi decisiva para que ela fosse aprovada, liberando os transgênicos para produção e comercialização.

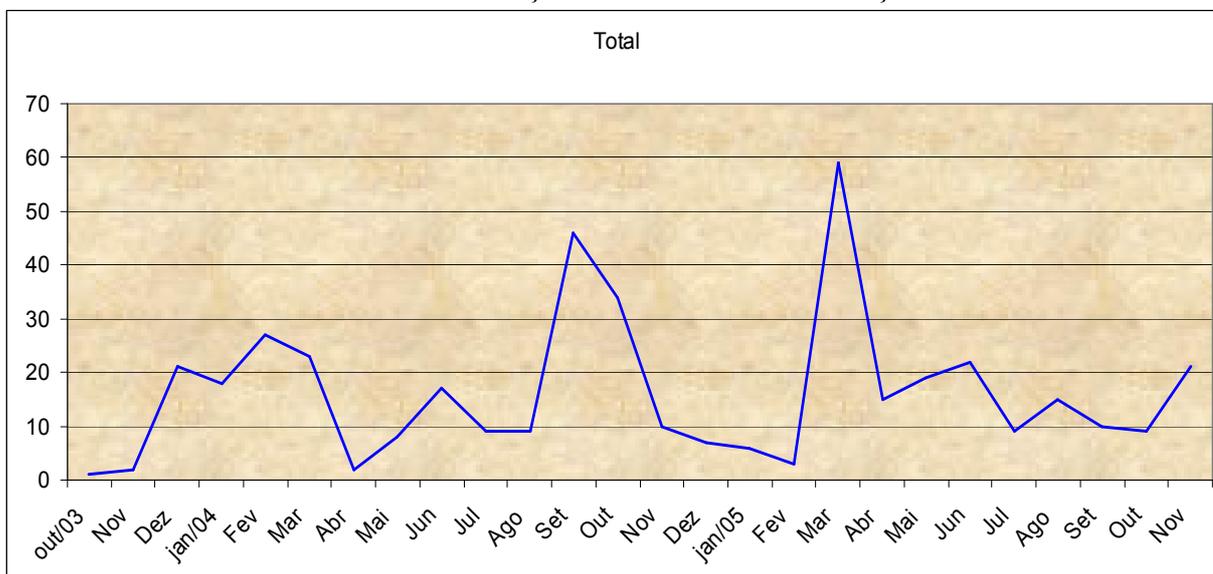
Durante os 26 meses em que o debate se deslocou para a esfera legislativa, notadamente, verificamos a existência de 422 ocorrências classificadas a partir das categorias indicadas acima. Dentre elas, 55 foram manifestações de cientistas a respeito dos transgênicos, correspondendo a 13,06% do total. Considerando os objetivos de nossa pesquisa, apresentamos abaixo apenas os gráficos referentes às manifestações dos cientistas sobre os transgênicos e o total das ocorrências classificadas pela categorização acima.

GRÁFICO 1 – MANIFESTAÇÃO DE CIENTISTAS SOBRE TRANSGÊNICOS DURANTE O PERÍODO DE APROVAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DA LEI DE BIOSSEGURANÇA



FONTE: Jornal da Ciência

GRÁFICO 2 – TOTAL DE OCORRÊNCIAS SOBRE A LEI DE BIOSSEGURANÇA DURANTE O PERÍODO DE APROVAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DA LEI



FONTE: Jornal da Ciência

A seguir apresentamos um quadro-resumo da amostra da pesquisa.

QUADRO 3 – RESUMO DA AMOSTRA

ATORES	BASE DE DADOS
Cientistas	Entrevista com pesquisador da Embrapa Audiências públicas no Senado Federal em 03 e 04/12/03 Artigos publicados no “Jornal da Ciência”
Não-cientistas	Idec Entrevista com ex-coordenador executivo Manifestações públicas “Alimentos transgênicos: a posição do Idec”; “Os transgênicos e os riscos à saúde”.
	Greenpeace Entrevista com a coordenadora da campanha de engenharia genética do Greenpeace; Manifestações públicas “Por que o Greenpeace se opõe aos transgênicos”; “O que há de errado com os transgênicos”; “O princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco”; “Soja transgênica roundup ready da Monsanto: o que mais pode dar errado?”.
	MMA Entrevista com o gerente de recursos genéticos da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente; Manifestação pública “Nota à imprensa”.
	Farsul Entrevista com diretor da Farsul.
	Anbio Entrevista com Presidente da Anbio; Manifestações públicas “Manifesto Farroupilha”; “Lei de Biossegurança paralisa pesquisa biotecnológica no Brasil”.
	Monsanto Manifestações públicas “Um mundo sem fome pode estar a nosso alcance”; “Estudo sobre Alimentos GM da Royal Society”.

FONTE: Pesquisa de campo

## 5.2 AS MANIFESTAÇÕES DOS ATORES

### 5.2.1 As manifestações dos não-cientistas

A participação dos não-cientistas no debate será examinada com o objetivo de identificar em que seus enunciados se diferenciam daqueles empregados pelos cientistas na sustentação de suas manifestações. Foram selecionadas cinco manifestações do Greenpeace, além de uma entrevista com a coordenadora das ações da organização em relação aos transgênicos. No caso do Idec, selecionamos duas manifestações em relação aos transgênicos, mais uma entrevista com o ex-coordenador executivo da organização no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, atual assessor. Do MMA, selecionamos um documento em que o Ministério explicita sua posição a respeito do tratamento dos OGMs na lei de biossegurança, além de uma entrevista com um funcionário do órgão que participou ativamente da controvérsia. Quanto à Farsul, nos baseamos em uma entrevista com o responsável pelo setor de grãos da organização. Da Anbio, selecionamos um documento em que a organização explicita as premissas de sua posição no debate, um artigo da sua presidente e uma entrevista com ela. Da Monsanto, selecionamos dois documentos escolhidos aleatoriamente de um conjunto de 32, nos quais a empresa se baseia para sustentar sua posição favorável à liberação comercial de OGMs. As manifestações selecionadas ou são da Organização, obtidas na página eletrônica oficial, ou de seus dirigentes, seja em manifestações por escrito ou em entrevistas que realizamos com representantes das organizações.

As manifestações foram analisadas a partir das seguintes variáveis: posicionamento da organização em relação à imediata liberação comercial ou não dos transgênicos, percepção da existência de riscos associados aos transgênicos e fundamentação do posicionamento quanto à liberação de OGMs. Isso permitirá identificar a aproximação ou distanciamento do discurso dos não-cientistas em relação ao que é considerado o discurso científico padrão.

#### 5.2.1.1 Idec

No artigo “Alimentos transgênicos: a posição do Idec”<sup>157</sup> foi assim expressa:

A posição do IDEC em relação aos transgênicos é a mesma de muitos setores da sociedade brasileira, inclusive de setores governamentais importantes. A princípio, não somos contrários à aplicação da engenharia genética nos alimentos, porém defendemos

---

<sup>157</sup> Disponível em: <http://www2.uol.com.br/fornac/Artigo.htm> Acesso em: 05 jul. 2006.

um rigoroso controle na sua utilização para que direitos básicos do cidadão sejam respeitados (tais como o direito de comer alimentos seguros, de liberdade de escolha e informação, e, por fim, o direito ao meio ambiente sadio e equilibrado) hoje e no futuro, para nós e para as próximas gerações.

O Idec assumiu posição cautelosa em relação à liberação dos transgênicos. Ao condicionar a liberação de produtos geneticamente modificados a “um rigoroso controle na sua utilização”, o Instituto transfere para as esferas de fiscalização a responsabilidade para garantir a segurança desses produtos. O argumento está baseado na idéia de direitos do consumidor como expressão da cidadania, o que seria garantido, caso produtos que ameaçassem a saúde humana fossem impedidos de circular.

Para o Idec não está em questão a capacidade da engenharia genética de produzir alimentos que possam ser consumidos com segurança. O que está em jogo são os controles a serem postos em prática a fim de evitar que haja a utilização dos produtos de tal intervenção científica e técnica que signifiquem riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Em nenhum momento, portanto, deveria ser liberado um produto transgênico sem antes serem realizados Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA), posicionamento reforçado na entrevista realizada com o Coordenador do Idec no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança. Segundo o entrevistado, trata-se de um aspecto da lei não devidamente tratado pela Lei de Biossegurança.

O texto não explicita, entretanto, se esse processo poderia incidir sobre a própria atividade dos pesquisadores. Não há um questionamento, por exemplo, como ocorre no caso do Greenpeace, que será analisado posteriormente, sobre os limites da própria ciência e da técnica, materializadas na engenharia genética, quanto à sua capacidade para produzir transgênicos seguros. No caso do Idec se trata de controles a posteriori. Há uma aposta na capacidade da ciência e da técnica, bem como do Estado, de fornecer recursos que possibilitem o controle dos possíveis riscos associados aos OGMs.

A rotulagem é central no posicionamento do Idec, pois a organização se baseia na idéia de que deve ser respeitada a liberdade do consumidor para escolher consumir ou não alimentos transgênicos, como um direito básico do cidadão. Além disso, segundo o documento, a rotulagem “é o meio de permitir a rastreabilidade na investigação de qualquer evento ocorrido após a comercialização dos produtos”, reforçando a idéia da ênfase nos controles após o seu desenvolvimento.

Quanto à questão dos riscos, os documentos analisados indicam que o Idec associa os transgênicos a riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Por isto a insistência do Instituto na necessidade de realizar estudos de impacto ambiental como condição para liberar ou não a comercialização de OGMs, como já observado. No mesmo documento afirma-se:

A adoção de procedimentos rígidos para a avaliação dos impactos à saúde dos seres humanos e ao meio ambiente se justifica pelos riscos inerentes aos transgênicos. A existência de riscos é alertada não apenas por entidades de defesa do consumidor e ambientalistas. É reconhecida pela legislação (especialmente, Constituição Federal, artigo 225, § 1º, II, e V e Lei de Biossegurança). Igualmente, os riscos dos transgênicos são considerados por entidades científicas notórias como a **SBPC** no Brasil, a **Union of Concerned Scientists** nos Estados Unidos, a **Physicians and Scientists for the Responsible Application of Science and Technology** na Europa, a **Associação Médica Britânica**, para citar poucos (Grifo do original).

Há que considerar dois aspectos na posição do Idec quanto à liberação comercial dos transgênicos:

- (i) Por um lado, afirma que a engenharia genética, a princípio, pode produzir alimentos seguros para o consumo;
- (ii) Por outro lado, afirma que os transgênicos possuem riscos “inerentes”, fato que é atestado, segundo o documento, por vários atores, inclusive a comunidade científica.

Depreende-se desse posicionamento que os resultados da engenharia genética podem trazer riscos, como é o caso dos produtos geneticamente modificados, o que não implica propor que eles devam ser banidos. Vejamos o que afirma o representante do Instituto a respeito, na entrevista:

a nossa idéia é o seguinte: vivemos numa sociedade de riscos, é inevitável. O celular, por exemplo, tem risco, o carro tem risco. Sobre o celular, fontes autorizadas afirmam que é perigoso para crianças. Não deixaremos, entretanto, de utilizá-los por causa disso. Nossa posição é que devemos estabelecer uma relação entre risco e benefício de um produto que está à disposição do consumidor, que esse risco seja avaliado e que haja uma gestão do risco.<sup>158</sup>

As iniciativas do Idec na justiça, a fim de bloquear a liberação comercial de OGMs, partiram, portanto, da premissa de que o problema não é a incapacidade da ciência de gerar produtos alimentares seguros para o consumo, mas da falta de controles adequados,

---

<sup>158</sup> Os excertos de entrevistas, selecionados para apresentação e análise foram mantidos o mais próximo possível da forma em que foram enunciados para manter a perspectiva do informante.

como a ausência de estudos de impacto ambiental. O problema, quanto aos riscos dos produtos geneticamente modificados, não reside nos transgênicos em si, mas no controle de sua utilização. A liberação ou não para o Idec, portanto, é função de procedimentos de controle e não de um posicionamento pró ou anti-ciência.

A fundamentação da argumentação está baseada tanto em dados científicos como em pontos de vista segundo os quais “é legítimo que fatores éticos, religiosos e culturais, determinem, por exemplo, preferências por uma dieta vegetariana, orgânica ou isenta de proteínas de origem animal”, como é observado no primeiro documento. Trata-se de fundamento não objetivo, pertencente à esfera das avaliações próprias do sujeito, particulares, desprovidas de universalidade, portanto.

No documento “Os transgênicos e os riscos à saúde”,<sup>159</sup> fundamenta-se a posição contrária à liberação comercial imediata, tanto em dados científicos sobre os riscos, como na idéia segundo a qual a

*concentração do mercado de sementes [grifo do autor] por poucas empresas multinacionais, em escala global, poderá fazer com que umas poucas variedades transgênicas venham a substituir tanto as variedades melhoradas por processos convencionais como as milhares de variedades selecionadas pelos próprios agricultores, denominadas locais ou tradicionais, que são a base da subsistência de metade dos agricultores do mundo.*

O fato de poucas “empresas multinacionais” controlarem o mercado de sementes é apresentado como fator que deve contribuir para impedir a imediata liberação. Pode-se afirmar que, em certa medida, há a presença de um discurso segundo o qual o fato das empresas não serem nacionais é algo que deve justificar a não liberação comercial dos transgênicos. Trata-se, igualmente de fundamentação não objetiva do argumento, pertencente à esfera das avaliações próprias do sujeito e externas ao discurso científico padrão.

Outra fundamentação do argumento contrário à imediata liberação dos transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, e que o distancia o discurso do Idec em relação ao discurso científico padrão, é a idéia de que o consumidor, enquanto cidadão, teria o direito de saber se o produto que estava consumindo continha transgênicos ou não. Segundo o representante do Idec entrevistado,

---

<sup>159</sup> Disponível em: [http://www.encontroagroecologia.org.br/files/Palestra\\_Marilena\\_Lazzarini.rtf](http://www.encontroagroecologia.org.br/files/Palestra_Marilena_Lazzarini.rtf) Acesso em: 05 jul. 2006.

até agora nós consumidores não enxergamos benefícios dos transgênicos que justifiquem os seus riscos. (...) isso faz uma diferença muito grande para essa mãe que vai alimentar o seu filho durante muitos anos, e que tem o direito de saber o que há naquela comida. Essa informação não chega aos cidadãos.

#### 5.2.1.2 Greenpeace

A posição do Greenpeace a respeito da imediata liberação comercial de transgênicos pode ser explicitada pela seguinte afirmação contida em “Soja transgênica roundup ready da Monsanto: o que mais pode dar errado?”<sup>160</sup>:

As culturas transgênicas são resultado de uma tecnologia imprecisa, cujas conseqüências são imprevisíveis e, por sua própria natureza, oferecem riscos ao meio ambiente. Por essa razão, nenhum organismo geneticamente modificado (OGM) deveria ser introduzido no meio ambiente.

E conclui o documento afirmando:

O conceito de soja transgênica tolerante a herbicidas é fundamentalmente equivocado, pois ignora as interações complexas que ocorrem no solo entre planta e microorganismos. A soja RR da Monsanto deveria ser retirada do mercado, pois existem sérias dúvidas quanto a sua segurança em relação ao meio ambiente. Os organismos transgênicos são produtos de uma tecnologia rudimentar. Podem produzir efeitos não esperados e imprevisíveis e, portanto, por sua própria natureza não são seguros para o meio ambiente. Uma vez liberado não poderão ser removidos, pois são organismos biológicos capazes de se reproduzirem. Portanto, não deve haver nenhuma introdução deliberada de organismos transgênicos no meio ambiente.

A organização assumiu posição contrária à liberação de transgênicos, notadamente, pelas razões contidas nas duas afirmações:

- (i) Considerando as limitações da tecnologia utilizada para o desenvolvimento de transgênicos, não é possível prever as conseqüências de sua liberação comercial sobre a saúde humana e o meio ambiente;
- (ii) Os transgênicos são causa de ameaças devidas aos seus riscos inerentes e imprevisíveis.

Da mesma forma que o Idec, o Greenpeace se posicionou contrariamente à imediata liberação comercial de transgênicos, mas sem uma concordância completa no que tange às razões levantadas pelas duas organizações. Ambas concordam que os riscos

---

<sup>160</sup> Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/oquemaiserradorr.pdf> Acesso em: 07 out. 2006.

associados aos transgênicos devem se constituir num fator impeditivo da liberação imediata. Por outro lado, há uma diferente análise quanto à capacidade da engenharia genética produzir alimentos seguros, tanto para o consumo humano, como para a preservação do meio ambiente. A ONG ambientalista parte do pressuposto de que “as culturas transgênicas são resultado de uma tecnologia imprecisa, cujas conseqüências são imprevisíveis”. Em outras palavras, aparentemente não aposta na possibilidade da engenharia genética produzir alimentos transgênicos seguros, dado o estágio do conhecimento no momento em que a controvérsia se desenrolava.

Dentre as razões, deve-se destacar a concepção de risco que norteia as ações do Greenpeace em relação aos transgênicos, muito próximo à idéia de “risco zero”, apesar das afirmações reiteradas da entrevistada, afirmando que a organização não adotava essa concepção. Vejamos o que declarou a representante do Greenpeace a esse respeito, quando questionada sobre a possibilidade de liberar os transgênicos, desde que houvesse o estabelecimento de um “risco aceitável” que a sociedade pudesse admitir:

nem um por cento de risco, nem zero ponto por cento de risco...Nada. Tudo é precaução. Então, se há risco não deve ser liberado. (...) Não se trata de risco zero, mas de uma certeza (...) de que há riscos e não deve ser usado. Melhor, de que há efeito prejudicial. Porque risco é uma coisa meio duvidosa. Mas, dizendo isso a gente espera que um dia tenha certeza. Tanto pro sim como pro não. E hoje, só acontece quando a gente tem dúvida. Então, se tem dúvida continua sem liberar.

Mais adiante a entrevistada se posiciona quanto à possibilidade de se chegar a essa certeza. Interrogada a respeito, afirmou:

Pelos estudos científicos, mas não só focado na ciência feita no laboratório, pois se deve dar atenção para as questões sociais, econômicas, direitos do consumidor etc.

O posicionamento da organização sobre a liberação imediata ou não dos transgênicos expressa o que Beck (1998) define como a natureza “ambígua” da ciência na modernidade. Se, por um lado, a ciência e a técnica são percebidas como estando na raiz dos riscos, por outro são igualmente percebidas como meio eficaz de minimizar as conseqüências destrutivas associadas aos riscos.

Observa-se em todas as manifestações do Greenpeace, como veremos a seguir, uma associação entre riscos e transgênicos. No que tange aos efeitos sobre o meio ambiente, afirma-se:

- (i) Com o passar do tempo, há aumento do uso de herbicidas, em vista do aumento da resistência das ervas daninhas aos produtos utilizados para controlá-las. Ao mesmo tempo em que aumenta a contaminação do solo, surgem pragas cuja dificuldade de eliminação é crescente;
- (ii) A bactéria *Bradyrhizobium japonicum* é um fixador natural de nitrogênio e pode ser eliminada pela aplicação de glifosato;
- (iii) Devido a fatores casuais, como a perda de semente durante o transporte ou mesmo o depósito não intencional de semente em uma propriedade devido ao uso de uma colheitadeira em uma plantação transgênica, pode ocorrer, segundo o Greenpeace, a “poluição genética”. Trata-se de um processo devido tanto a fatores intencionais como não-intencionais.

Ao criticar as análises de risco da Monsanto, na mesma manifestação, o Greenpeace afirma:

A avaliação da ‘segurança’ dos usos de sua soja transgênica RR feita pela Monsanto emprega o princípio da ‘equivalência substancial’. O uso da equivalência substancial no processo de regulamentação dos transgênicos tem sido objeto de controvérsia desde sua introdução. (...) Tal interpretação assume a hipótese de que nenhuma mudança ocorre na planta a não ser aquelas diretamente atribuíveis ao gene inserido: o alimento pode ser considerado equivalente ao mesmo alimento “natural” após análises químicas de rotina, normalmente apenas dos principais componentes e daqueles conhecidos como potencialmente tóxicos, como é o caso das solaninas nas variedades de batata. Esse conceito contrasta com a interpretação de um “padrão de segurança” (recomendado pela Sociedade Real do Canadá), que requereria uma análise científica rigorosa para avaliar (e possivelmente caracterizar) todos e cada um dos efeitos gerados pela manipulação genética. (...) Está claro que os riscos possíveis NÃO foram suficientemente estudados e avaliados. (Grifo do original)

Quando a manifestação considera a necessidade de avaliar os “riscos possíveis”, vai ao encontro do que declarou a representante do Greenpeace em sua entrevista. Segundo ela, a organização não admite concordar com a liberação de OGMs diante da possível existência de riscos, ou “efeitos prejudiciais”, associados aos transgênicos. Na suas palavras, “nem um por cento de risco, nem zero ponto por cento de risco... Nada”. A busca de uma situação na qual os transgênicos não apresentem riscos equivale a exigir que a possibilidade de risco seja sempre considerada e, mais uma vez de acordo com a entrevistada, esperar que se chegue à “certeza” de que eles existam ou não.

É interessante observar como, na mesma manifestação, o conceito de tecnologia é problematizado quando o Greenpeace critica a avaliação de risco dos transgênicos realizada

pela Monsanto. Segundo o texto, há dúvidas se é possível definir o desenvolvimento de OGMs como tecnologia.

O desenvolvimento de OGMs pode ser denominado de Tecnologia? Tradicionalmente uma tecnologia está associada com (i) previsibilidade, (ii) controle e (iii) reproduzibilidade. Contudo, o atual estágio das tecnologias utilizadas na obtenção de OGMs podem ser caracterizadas como (i) sem previsibilidade; (ii) sem controle dos sítios alvos; (iii) sem controle do destino do transgene ou partes dele; (iv) sem controle nas mudanças de expressão gênica; (v) sem controle dos transgenes no ecossistema e (vi) de difícil reproduzibilidade.

Essa manifestação nos leva a um problema complexo. Ao relacionarmos a manifestação com a declaração da entrevistada, segundo a qual se busca uma “certeza” quanto à existência ou não de riscos causados pelos transgênicos, não é de todo incorreto afirmar que a concepção de ciência e técnica subjacente às avaliações dos transgênicos se aproxima do determinismo.<sup>161</sup> Por outro lado, ao tratar da ciência, a entrevistada ressalta que, ao lado da “ciência de laboratório”, nas suas palavras, são necessárias análises que tratem dos aspectos sociais, econômicos, de direito do consumidor etc. A ciência é vista, portanto, como um dos meios para se chegar a um ponto de vista adequadamente fundamentado a respeito da liberação ou não de transgênicos, e não o único.

O que se observa é uma aposta na ciência como instrumento que permitirá avaliar em que extensão os transgênicos não representam ameaças à saúde humana e ao meio ambiente. Alinhada a essa crença, está a idéia de que a Monsanto se baseia em uma pseudo-técnica para desenvolver os transgênicos, pois esse instrumento é incapaz de garantir previsibilidade, controle e reprodutibilidade. Agora é possível esclarecer melhor a posição de desconfiança quanto à capacidade da engenharia genética de gerar alimentos geneticamente modificados seguros para o consumo humano e para o meio ambiente. Não se trata de uma descrença absoluta nessa capacidade, mas na ausência de conhecimento, até o momento, que permita à ciência afirmar que eles são seguros ou não.

Em outra manifestação sobre os riscos dos transgênicos, “O que há de errado com os transgênicos”,<sup>162</sup> pode-se perceber a recorrência da associação entre riscos dos transgênicos e insuficiência de conhecimento científico e técnico disponível para autorizar a liberação através da lei de biossegurança.

---

<sup>161</sup> Analisamos o determinismo e o indeterminismo científico no primeiro capítulo.

<sup>162</sup> Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/o\\_que\\_ha\\_de\\_errado.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/o_que_ha_de_errado.pdf) Acesso em: 07 out. 2006.

Especialistas em genética estão modificando formas de vida, alterando artificialmente os genes para produzir plantas e animais que nunca teriam existido em um processo de evolução natural. Os resultados desse trabalho já estão presentes nos alimentos que consumimos e em cultivos agrícolas, apesar do escasso conhecimento sobre seus efeitos de longo prazo para a saúde humana e para o meio ambiente. Os riscos são enormes e as conseqüências potencialmente catastróficas. Mas mesmo assim a nova tecnologia está sendo rapidamente incorporada em todos os aspectos de nossas vidas, com poucas preocupações quanto à segurança de sua utilização. (...) Estamos testemunhando um experimento global envolvendo a natureza e a evolução, cujos resultados são impossíveis de se prever. Testes inadequados de avaliação e controles deficientes significam que os efeitos nocivos potenciais das culturas e alimentos transgênicos só serão descobertos quando já for tarde demais.

Na entrevista, a representante do Greenpeace reafirma a idéia de que a liberação de transgênico, em vista da insuficiência de dados científicos quanto aos seus riscos, deve levar em consideração outros fatores, de natureza não científica.

Até porque a pessoa comum vai ser envolvida na história dos transgênicos como consumidor, e que não tem nada a ver com a informação científica. Tem a ver com o direito dele de saber o que está comendo e de poder escolher. Então, essa informação deveria constar também. A gente fez várias pesquisas com perguntas como, por exemplo: “a senhora sabia que esse produto que a senhora acabou de botar no carrinho é transgênico?” Como eu faço para saber? Eu também não tenho essa informação.

Ao explicitar sua análise do potencial de risco dos transgênicos, na manifestação intitulada “O princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco”,<sup>163</sup> o Greenpeace busca no “Princípio de Precaução” sua fundamentação, por considerá-lo a abordagem adequada do risco.

O Princípio de Precaução pretende ser uma regra geral em situações onde existam ameaças sérias e irreversíveis à saúde e ao meio ambiente e requeiram uma ação para evitar tais ameaças, mesmo que ainda não exista prova definitiva de dano. Este Princípio não permite que a ausência de certeza científica seja usada para atrasar uma ação preventiva. (...) No entanto, o Princípio de Precaução é muitas vezes criticado como sendo não científico e por engessar o progresso. Este resumo explica porque a precaução é tão vital em relação aos transgênicos, uma vez que demanda uma avaliação científica mais rigorosa e traz mais democracia às decisões sobre a aceitação ou não de riscos. Mostra também porque o Princípio de Precaução não representa uma barreira ao progresso. A abordagem da precaução é muito melhor que considerar os benefícios para a indústria

---

<sup>163</sup> Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio\\_precaucao.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf) Acesso em: 07 out. 2006. Ver também o conceito de “ciência precaucionária”. Para uma definição dessa concepção de ciência e suas diferenças em relação à denominada “sound science”, ver o artigo “Pertinência da Ciência Precaucionária na identificação dos riscos associados aos produtos das novas tecnologias”. Disponível em: [http://www.ghente.org/etica/principio\\_da\\_precaucao.pdf#search=%22%22ci%C3%Aancia%20precaucion%C3%A1ria%22%22](http://www.ghente.org/etica/principio_da_precaucao.pdf#search=%22%22ci%C3%Aancia%20precaucion%C3%A1ria%22%22) Acesso em: 11 out. 2006.

como prioritários. O Princípio dá uma voz para o meio ambiente por meio dos indivíduos e das comunidades que serão afetadas se algo errado acontecer.

Cabe perguntar em que medida há um conflito entre a busca de uma “certeza”, como afirmou a entrevistada, que elimine as dúvidas a respeito da existência de riscos ou não no consumo de transgênicos, e a abordagem da precaução, baseada na idéia, como afirma o documento sobre o princípio de precaução, de que “a complexidade e variabilidade do mundo real limita a habilidade do conhecimento científico fazer previsões”? Ao que tudo indica são posições difíceis de serem compatibilizadas, dado que a possibilidade de chegar a essa certeza, conforme pressuposto em que se funda o Princípio de Precaução, é uma quimera.

O posicionamento do Greenpeace, contrário à liberação de transgênicos, fundamenta-se tanto em dados científicos, como em argumentos que revelam a presença de traços antropomórficos, segundo a estrutura do discurso científico. Por um lado, como se observa no documento, “Por que o Greenpeace se opõe aos transgênicos?”,<sup>164</sup> fundamenta-se o argumento nos seguintes dados:

A bactéria de solo *Agrobacterium sp* CP4 forneceu o gene mais importante para a soja transgênica, chamado de EPSPSCP4. Esse gene codifica uma enzima que modifica o comportamento bioquímico da planta, permitindo que o herbicida glifosato não mate a planta. Com a função de fazer o “pacote de genes” inserido funcionar sem interrupção, foi inserido na soja RR o vírus do mosaico da couve-flor (CaMV35S), chamado de gene promotor. Da flor *Petunia hybrida*, foi retirado um gene chamado de CTP, que codifica um peptídeo. Já a bactéria *Agrobacterium tumefaciens* forneceu o gene NOS, responsável por funcionar como o final da seqüência de genes exóticos. Além desses genes que fazem parte do pacote patentado, foram descobertos, anos mais tarde, três fragmentos de genes desconhecidos presentes na soja RR. Dois deles foram descobertos em 2000 — um com 72 pares de bases (menor fração do código genético) e outro com 250 pares de bases foram identificados como fragmentos do gene EPSPSCP4 quebrado. Outro, descoberto em 2001 com 534 pares de bases, é chamado de “desconhecido”. Em 2002, cientistas descobriram que um dos fragmentos e o gene desconhecido codificam RNA (ácido ribonucléico), e portanto podem estar produzindo proteínas desconhecidas.

Por outro lado, se afirma que a liberação de transgênicos deve estar baseada no “direito” do consumidor de saber o que está comendo e de poder escolher, bem como na crença de que fundamentar a decisão sobre a liberação de OGMs “traz mais democracia às decisões sobre a aceitação ou não de riscos”. Se o primeiro conjunto de argumentos

---

<sup>164</sup> Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=860&sub\\_campanha=0&img=15#1](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=860&sub_campanha=0&img=15#1)  
Acesso em: 07 out. 2006.

fundamenta a posição do Greenpeace em dados considerados objetivos, o segundo pertence a uma esfera não objetiva, característica da argumentação do sujeito.

### 5.2.1.3 MMA

Analisaremos, a seguir, a entrevista com o representante do MMA. O MMA, como é possível observar no capítulo anterior, foi um ator central a influenciar os debates a respeito da lei de biossegurança. A entrevista é analisada nesta seção, pois o Ministério não é um ator pertencente à comunidade científica, embora o entrevistado seja um cientista. A posição do Ministério do Meio Ambiente esteve focada em duas questões:

- (i) Ausência de conhecimento disponível sobre os impactos dos OGMs sobre a saúde humana e o meio ambiente, como declara o representante do órgão na entrevista. Segundo ele,

Todos sabem que tem problema e aí qual é a capacidade de previsão? Não tem. Então, nós não temos nada... Nada... Absolutamente nada que nos permita previsibilidade. Nós não temos estudos de longa duração, nós não temos acompanhamento do uso dessas novas proteínas de alimentação humana. Nós não temos o impacto no solo, no meio ambiente, na água. Nós não temos. Nós não temos acompanhado as contaminações, o que é que está acontecendo. Nós não temos biovigilância. Ou seja, nossa capacidade de previsão é absolutamente limitadíssima. Não é nem limitada, é limitadíssima. Então, ou muda de atitude, ou nunca vai ter previsibilidade. E para agravar tudo isso, quase ninguém está fazendo. Porque ninguém tem interesse público. Nem os governos, porque eles querem promover a tecnologia... Então, nós estamos num círculo vicioso. Nós não temos capacidade de fazer e não estamos aumentando a capacidade. Porque, veja bem, se eu não tenho estudo, eu posso olhar pro OGM e dizer esse causa danos, o B não causa danos? Como é que eu posso fazer isso? Não posso. Sem um estudo eu não posso. Então, tudo o que está aí, hoje, dito, é meramente opinativo. A maior parte dos estudos. E isso é um problema. Porque nós não avançamos no debate diante da ausência de dados... Ausência de ciência... Em termos de impactos. E limita a nossa discussão. Nós sempre acabamos reduzindo a nossa discussão a uma forma maniqueísta, que as pessoas vão se colocar contra ou a favor. Por quê? Porque não têm estudos. Vai ter situações que não dá para generalizar, não.

- (ii) Discordância com a retirada dos poderes de órgãos do governo, como Ibama e Anvisa, para conceder autorizações relacionadas à liberação de OGMs. Segundo o entrevistado,

O princípio da precaução some e o papel dos órgãos de registro e fiscalização fica apenas como carimbador. As decisões seriam vinculantes a todo governo, e os órgãos ficariam apenas como carimbadores. Nem homologadores, eles eram obrigados a aceitar.

Quanto à existência de riscos relacionados aos transgênicos, o entrevistado afirma que tais ameaças são uma possibilidade, em vista da ausência de estudos conclusivos a respeito.

Nós não excluimos essa possibilidade. Ou seja, enquanto não tiver estudos, nós consideramos que não podemos tomar decisão. Ou seja, para nós os estudos são imprescindíveis para a gente concluir se causa ou não.

A idéia de que os riscos são uma possibilidade é decorrência da concepção de ciência expressa pelo entrevistado em sua manifestação e que foi assumida pelo MMA durante a controvérsia. Trata-se de uma concepção que rejeita o determinismo científico e o reducionismo enquanto abordagens válidas para o adequado entendimento das conseqüências das interações resultantes da intervenção humana na natureza.

É o seguinte: diferentemente da física e da química, o reducionismo não ajuda muito se quisermos o completo entendimento da biologia. Ele ajuda, mas não é o primordial. Por exemplo, em física e em química, com o reducionismo você vai lá no átomo, nos elétrons... E você estuda aquilo, você identifica causa e conseqüência. Na física e na química, você pode usar o reducionismo. Na biologia, a regra é a interação. As interações são mais relevantes do que os efeitos, os efeitos colaterais. Então, por exemplo, na natureza, tem um estudo aí... As pessoas falam “ah, araucária... Vamos perder a araucária”. A araucária, na verdade existem 350 espécies. Se você tira um componente da natureza, não é só ele que sai. Se você aplica agrotóxico, não mata só a praga. Essa é a regra em biologia: não adianta estudar... Ah, vou estudar o efeito do agrotóxico... Ah, comprovei aquela doença, aquela praga daquela planta... Mas e o resto? Então, as interações mudam constantemente na natureza. Tanto é que quando se provoca um desequilíbrio, tem outro. E esse desequilíbrio é dado pelo que sobrou. E, às vezes, é ruim, às vezes é razoável, às vezes não mudou muito, mas vai mudar com certeza. Então, a ciência atual, ela ainda se vale do reducionismo para tentar entender as coisas. E aí, nós não temos estratégias bem desenhadas ainda para começar a ver os efeitos interativos. (...) É mais difícil. É mais complexo. E a complexidade, claro que ela é mais difícil de estudar, é mais difícil de compreender, mas você não pode abandonar a complexidade. Se eu acho que é complexo e aí eu paro, e não faço os estudos. Esse é o nosso problema. Nós temos que enfrentar essa complexidade. E é claro que nós não vamos entender na plenitude, mas nós vamos estudar... Nós vamos conseguir pegar a maior parte dessa magnitude. Entendeu... Dessas interações. É possível nós chegarmos. Nós não vamos chegar na plenitude, mas nós vamos chegar numa parte dessas interações. É um processo cumulativo.

Segundo o entrevistado essa abordagem da natureza que aponta os limites do determinismo e do reducionismo para o adequado entendimento da natureza está na base de uma abordagem científica a partir do princípio de precaução. Isso foi fundamental para que o MMA definisse seus aliados durante a controvérsia.

Claro, que os nossos principais interlocutores são os movimentos sociais e as ONGs. Por quê? Porque o princípio da precaução, que nós seguimos, as instituições também seguem. Isso nos leva a termos posições convergentes (...). Há também setores da comunidade científica que concordam plenamente conosco. Há setores da comunidade científica, entretanto, que contestam completamente o princípio da precaução.

O posicionamento do MMA quanto à liberação dos transgênicos está baseado numa argumentação que remete ao discurso científico, apesar de sua crítica à abordagem científica padrão alicerçada no determinismo e no reducionismo. A concepção de ciência expressa pelo entrevistado remete a uma abordagem indeterminista, nos termos definidos anteriormente por Popper (1992).

No documento “Nota à imprensa”,<sup>165</sup> entretanto, argumentos de outra natureza são utilizados para explicitar as bases do posicionamento.

O Ministério continuará a exercer suas prerrogativas institucionais relativas à proteção e preservação do meio ambiente e à promoção do desenvolvimento sustentável, cuja premissa fundamental é a capacidade de levar em conta, nas escolhas do presente, as condições de vida a serem legadas às gerações futuras.

A posição do MMA é fundamentada, igualmente, em argumentos que transcendem a esfera científica, tornando-a simétrica à estrutura da argumentação dos demais atores que intervieram na controvérsia contrariamente à imediata liberação de OGMs.

#### 5.2.1.4 Farsul

A Farsul, por sua vez, se posicionou favoravelmente à liberação imediata da soja transgênica, o que pode ser depreendido da manifestação de seu representante por nós entrevistado. Segundo ele,

Houve, entretanto, uma discussão que se criou em cima da soja, em função de terem usado variedades de soja no estado não conhecidas, pelo menos pela via legal. Então, a partir disso, a gente passou a trabalhar para a liberação da soja transgênica, em especial. (...) Não havia disponibilidade, já, mais de produção de sementes para cobrir a área de plantio. Aí é um interesse econômico do Estado que, se não se liberasse, se não autorizasse o plantio daquela semente que o produtor vinha multiplicando, nós estaríamos à mercê de não podermos prosseguir na cultura da soja. Essa foi uma questão que nos levou a buscar a legalização, legalizar o plantio dessas sementes.

---

<sup>165</sup> Disponível em: <http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=1596> Acesso em: 05 abr. 2005.

Nota-se que, na base do posicionamento favorável à liberação, estão razões econômicas, próprias de uma organização voltada à representação dos interesses de atores econômicos, que são os produtores rurais.

No que se refere aos riscos dos transgênicos, o entrevistado afirma que se deve buscar “margens de segurança”. Mesmo que haja possibilidade de haver riscos na liberação comercial da soja, seu plantio e consumo não devem ser proibidos:

Devem-se buscar as margens de segurança. E essas margens de segurança, devem ser identificadas. Claro que em todo o novo tem riscos. Em tudo há risco, na verdade. Mas, nós não podemos, em função do princípio de haver um risco, deixar de conhecer e de se atingir novos conhecimentos. Eu tenho usado o exemplo da pessoa dentro de um carro. Outra pessoa que está na rua corre um enorme risco, porque, para chegar do outro lado, vai ter que atravessar a via. Se o seu objetivo é estar lá do outro lado vai ter que buscar garantias, ou seja, a segurança de que não vai ser atropelado. Então, em cada evento tem algumas questões. Se nós pegarmos a questão da soja transgênica, são bastante intensos os níveis de segurança, hoje, pelo que se conhece. Alguns outros produtos, que nós temos, o principal é a soja, ocorre uma polinização fechada, a função reprodutiva dela é fechada. É mínimo, na verdade, o risco que se tem de deslizamento indesejado. E também pelo meio que está sendo utilizado, para o consumo humano, para o consumo animal, enfim, toda a gama de utilização dessa leguminosa. Não temos conhecimento, até hoje, de nenhum caso que tenha afetado a saúde humana, a saúde animal ou o meio-ambiente. Essa é a realidade com relação à soja. (...) Essa questão de quais são as margens de segurança vai depender de cada evento. Não só olhando por esse lado, mas o pesquisador, especialmente nessa área de produção agrícola, e com parâmetros de avaliação de riscos e de garantias.

A afirmação de que não há riscos se fundamenta tanto na idéia de que a possibilidade de risco não deve impedir a liberação comercial de transgênicos, bem como na inexistência de dados que os confirmem, exatamente o oposto do que afirma o Greenpeace.

O argumento favorável à liberação se fundamenta tanto em dados científicos, o que pode ser observado na declaração acima, quando afirma que os riscos são pequenos, pois a polinização da soja é fechada. bem como em razões não objetivas, tais como o interesse econômico. A fundamentação do argumento está baseada nos mesmos fatores de que se valem as outras duas organizações, embora com significado oposto, quando comparamos, de um lado o Idec e o Greenpeace e de outro a Farsul. Mantêm-se a estrutura, dados objetivos e elementos antropomórficos, mas com mensagem invertida.

#### 5.2.1.5 Anbio

A Anbio, no documento intitulado “Manifesto Farroupilha”,<sup>166</sup> explicitava as premissas de seu posicionamento favorável à imediata liberação comercial de transgênicos.

#### BOX 3 – MANIFESTO FARROUPILHA

1 A Lei de Biossegurança, assinada em Março de 2005, propicia o equilíbrio necessário para um país líder em pesquisa biotecnológica, e que pode através dela ampliar sua competitividade internacional, mas que também preza pela necessária garantia de sua megabiodiversidade para as gerações futuras;

2 A biotecnologia já tem oferecido ao país benefícios para necessidades específicas, como a produção de insulina recombinante para uso humano, vacina contra a hepatite B e outras proteínas recombinantes. Estes produtos da biotecnologia, produzidos localmente, têm menor custo e o potencial de salvar milhões de vidas;

3 A agricultura brasileira é responsável pelo crescimento econômico do país, representando aproximadamente 40% das exportações, empregando 20% da força ativa e contribuindo para um terço do Produto Interno Bruto. O aumento eficiente da produção, com o uso de alternativas tecnológicas que permitam o aumento da produção, com menor desmatamento, maior conservação dos recursos naturais e menor uso de agrotóxicos, deve ser encarado como alternativa séria;

4 O Brasil possui em suas instituições públicas potencial humano altamente capacitado, liderando pesquisas de ponta no campo da genômica, proteômica e nas áreas de aplicação da biotecnologia, o que a curto e médio prazos podem resultar em produtos que beneficiem as demandas concretas do país, tanto na área agrícola como na área da saúde humana e animal.

5 A biotecnologia brasileira dispõe de uma legislação regulatória consistente desde 1995, com a primeira Lei de Biossegurança, onde a preocupação com o desenvolvimento seguro desta nova tecnologia esteve sempre presente, através da criação de uma estrutura multidisciplinar e com sustentação científica;

6 Os entraves jurídicos e burocráticos que se sucederam, desde então, geraram a paralisia da pesquisa brasileira e conseqüente atraso do desenvolvimento nacional. Foram prejudicadas sobretudo as instituições públicas de pesquisa biotecnológica que não puderam arcar com o grande ônus de a cada instante se verem diante de nova exigência, sem uma justificativa racional e científica;

7 A lentidão com que se desenrola a regulamentação da Lei 11.105/2005 tem paralisado as pesquisas brasileiras, levando as instituições públicas a redirecionarem suas pesquisas para outros campos temáticos, desestimuladas com esta morosidade.

FONTE: [www.anbio.org.br](http://www.anbio.org.br)

Observa-se na argumentação a sua fundamentação em dados científicos como, por exemplo, a relação entre a biotecnologia e a “produção de insulina recombinante para uso humano, vacina contra a hepatite B e outras proteínas recombinantes”. Na seqüência da manifestação justifica-se a liberação de OGMs pela lei de biossegurança valendo-se do argumento segundo o qual isso contribui para a pesquisa na área de biotecnologia, e assim incrementar o produto interno bruto e o crescimento do país, graças ao aumento da produção de grãos e outros produtos agrícolas. A segunda fundamentação da posição favorável, por sua vez, se dá em bases que evidenciam a presença de traços antropomórficos, pois são argumentos baseados numa visão particular. O mesmo argumento está presente no artigo

<sup>166</sup> Disponível em: <http://www.mrweb.com.br/clientes/anbiodestaque/geral2.asp?cod=480> Acesso em: 20 abr. 2005.

intitulado “Lei de Biossegurança paralisa pesquisa biotecnológica no Brasil”.<sup>167</sup> Segundo a presidente da Anbio,

a esperança de milhares de brasileiros se acendeu ao ver a possibilidade de termos, no Brasil, pesquisas com células-tronco e de buscar através do novos processos biotecnológicos alternativas para problemas nos diversos setores (...) para a economia do país, permitindo o aumento da produção agrícola e dando maior competitividade ao Brasil no mercado internacional. Entretanto, a lentidão com que se arrasta a regulamentação da Lei Nº 11.105 não permite que a retomada da normalidade dos setores acadêmico e produtivo, colocando o Brasil em situação de grande instabilidade, que, a curto e médio prazo, se refletirá em grande dependência tecnológica e perda de competitividade.

Trata-se de uma aposta na ciência e na técnica enquanto instrumentos capazes de gerar o progresso, materializado num aumento da produção de bens capazes de aumentar o bem-estar humano. As duas manifestações são a expressão de uma crença, compartilhada validamente por alguns indivíduos, e, nessa condição, pode não ser compartilhada por outros, de forma igualmente válida, portanto um argumento de natureza particular. Em sua entrevista, a presidente da Anbio reforça esse ponto de vista, de aposta na ciência e na técnica como capazes de prever e controlar os riscos. Segundo ela,

Nossa posição é favorável à liberação, mas analisando caso a caso. Nós defendemos que haja uma lei que faça uma análise caso a caso, que haja uma ação regulatória no país, como uma ação técnica, uma análise técnica. A análise de que pode ou não comercializar, aí já tem outras preocupações. Mas previamente já tem que saber o risco de usar, o risco de não usar, a partir de uma análise técnica. Então a nossa posição é essa.

#### 5.2.1.6 Monsanto

No caso da Monsanto, sua posição favorável à liberação de transgênicos é por demais evidente, dado ser a empresa que produzia a variedade de soja RR, bem como outros OGMs, dentre eles o algodão. O interesse em comercializar as sementes geneticamente modificadas situava-a na controvérsia ao lado das organizações que defendiam o mesmo posicionamento.

A posição da empresa quanto aos riscos dos transgênicos se fundamenta em argumentos que remetem tanto ao discurso científico, bem como a argumentos nos quais são evidenciados traços antropomórficos. Na consulta ao site da empresa pode-se observar 17 referências a estudos científicos que comprovaram a segurança alimentar e ambiental dos

---

<sup>167</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30398> Acesso em: 10 nov. 2005.

produtos geneticamente modificados. São referências a estudos publicados entre maio de 2003 e outubro de 2005. Além desses, há mais 15 referências a estudos científicos que chegam à mesma conclusão.

Em um desses documentos, intitulado “Um mundo sem fome pode estar a nosso alcance”,<sup>168</sup> afirma-se:

Segundo o dr. Channapatna S. Prakash, renomado especialista em biotecnologia agrícola, o desenvolvimento da biotecnologia de alimentos, se estrategicamente dirigido, pode ajudar a nutrir os habitantes de países em desenvolvimento. (...) "A ciência trouxe grandes benefícios à humanidade, especialmente no século passado, e dobrou a expectativa de vida das pessoas, até mesmo nos países mais pobres. As contínuas aplicações da ciência, principalmente aquelas cujo alvo são as nações em desenvolvimento em sua capacidade de produzir mais alimentos de maneira ambientalmente sustentável, serão vitais no futuro", assegura o dr. Prakash. A biotecnologia pode eliminar parcialmente a fome, simplesmente pelo aumento da disponibilidade de alimentos acessíveis, cultivados localmente. A tecnologia também pode ajudar a reduzir a pobreza, a desnutrição e as deficiências de micronutrientes e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade de vida das populações. "Por si só, a biotecnologia não eliminará a fome ou a pobreza", previne o Dr. Prakash. "Ela é apenas uma ferramenta que, associada a outras opções, pode ser um poderoso elemento de mudança, ajudando a catalisar o avanço das nações em desenvolvimento". "O desafio do futuro consiste em ajudar os que elaboram as políticas a seguir em frente. Informação, esperança e otimismo oferecerão a base para uma mudança responsável. O primeiro passo será o maior desafio. Os elementos necessários ao estabelecimento de políticas para a biotecnologia de alimentos são: recursos financeiros, especialização técnica, biossegurança, leis de propriedade intelectual e mecanismos que facilitem a transferência de tecnologia e geração", conclui o dr. Prakash.

Em outro documento da mesma fonte, intitulado “Estudo sobre Alimentos GM da Royal Society”,<sup>169</sup> afirma-se:

O Professor Patrick Bateson, Vice-Presidente e Secretário para Assuntos de Biologia da Royal Society, disse: "Ano passado, realizamos uma importante análise das provas referentes às plantas geneticamente modificadas e da saúde humana e não tivemos nenhum indício desde então que alterasse nossas conclusões originais. Se realmente existem provas confiáveis de que os alimentos transgênicos são mais prejudiciais às pessoas do que os alimentos não-transgênicos, gostaríamos de saber o motivo pelo qual isso não foi publicado."

O que se observa nas manifestações acima é a mesma estrutura argumentativa, a fundamentação em argumentos científicos, bem como a argumentos que evidenciam a

---

<sup>168</sup> Disponível em: [http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est\\_terceiros\\_04.asp](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est_terceiros_04.asp) Acesso em: 01 mai. 2006.

<sup>169</sup> Disponível em: [http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est\\_terceiros\\_07.asp](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est_terceiros_07.asp) Acesso em: 01 mai. 2006.

presença de traços antropomórficos. Deve-se destacar a simetria entre a argumentação utilizada pela Monsanto para fundamentar sua posição favorável à liberação comercial de OGMs e da Anbio, notadamente. Em ambos os casos há a expressão da crença no conhecimento técnico e científico enquanto instrumento capaz de gerar o progresso, como analisado anteriormente.<sup>170</sup>

Não é difícil perceber os pontos em comum e as discordâncias entre os atores, de um lado Idec, Greenpeace e MMA e de outro Farsul, Anbio e Monsanto. Ao mesmo tempo, não é possível criar dois blocos monolíticos, pois há divergências, por exemplo, entre Idec e Greenpeace quanto à concepção do risco. Em certa medida, as declarações dos representantes do Idec e da Farsul apresentam uma convergência quanto às consequências da existência de riscos associados a determinados produtos e sua utilização para o consumo. Não significa, entretanto, que as duas organizações tenham sido aliadas durante o período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança. Pelo contrário. Discordaram, por exemplo, no que se refere à existência de conhecimento científico e técnico suficiente para autorizar a liberação de produtos transgênicos.

Os atores, como é possível depreender de suas afirmações, estabeleceram uma relação entre a existência ou não de riscos associados aos transgênicos e o conhecimento científico. Por um lado, caso do Idec e do Greenpeace, afirmando a inexistência de conhecimento suficiente para autorizar a liberação de OGMs, com uma particularidade a ser ressaltada. O argumento contrário à imediata liberação se baseava no fato de que as autorizações para comercialização de transgênicos não eram acompanhadas da realização de estudos de impacto ambiental, sendo essa a principal argumentação do Idec. O Greenpeace, igualmente, utilizava esse argumento, mas com uma ênfase maior do que o Idec na falta de conhecimento científico à disposição. A Farsul, por outro lado, defendia o argumento de que o conhecimento disponível era suficiente para autorizar a liberação, sendo esse, aliás, um dos principais suportes de sua posição favorável a uma lei de biossegurança que autorizasse o plantio e comercialização de soja transgênica, como afirmou seu representante na entrevista:

A base maior de informações foi a academia.<sup>171</sup> E as contestações que se apresentavam não vinham com implicações científicas. Não vinham com o conhecimento científico. Até hoje, não se tem conhecimento demonstrado cientificamente, das acusações feitas a esses

---

<sup>170</sup> Os dois estudos foram escolhidos aleatoriamente, dado que os demais, em seu conjunto expressam a fundamentação da posição da empresa em dados científicos, bem como em argumentos com a presença de traços antropomórficos.

<sup>171</sup> Disponível em: [http://www.farsul.org.br/pg\\_acao\\_comissoes.php?id\\_comissao=11](http://www.farsul.org.br/pg_acao_comissoes.php?id_comissao=11) Acesso em: 12 dez. 2005.

eventos. Pelo contrário, algumas acusações, inclusive, foram verificadas e não traduziram a realidade. Elas não têm embasamento científico. Não existe. Eu não conheço, pelo menos, essa literatura com reconhecimento como trabalho científico. Participando de diversos debates junto ao Ministério, Idec, Greenpeace... Debatendo. E levando ao debate pessoas, cientistas, técnicos, com conhecimento na área. E essa posição, até hoje ainda tem alguns que a defendem. Mas ainda colocam posições contrárias, apesar de não haver nenhuma constatação das garantias que eles davam de risco. E, ao contrário, quando cientistas se apresentam com trabalho, justificado, com conhecimento de causa, de eventos desenvolvidos, então, são situações bem diferentes. Porque, a defesa técnica é uma coisa. Eu sou um leigo, não sou um cientista, eu sou um produtor rural. Eu tive que buscar informação em função do cargo que eu exerço dentro da Federação, porque eu sou o coordenador da Comissão de Grãos. E, a mim caberia fazer a defesa, na verdade, desses segmentos. Agora, eu fui buscar onde tinha embasamento técnico, na literatura, onde tem a fundamentação de resultados.

Observa-se que os atores, ao utilizarem o discurso científico como um discurso de referência (GREIMAS, 1986), contribuíram para reforçar seus posicionamentos, contrários ou a favor da liberação de transgênicos. Segundo Nelkin (1987), a expertise técnica é utilizada como um recurso explorado por todas as partes para justificar suas visões, legitimá-las e controlar os termos do debate. Durante as controvérsias tecnocientíficas, os fatos científicos são usados seletivamente, para convergirem com os valores políticos, fazendo com que a expertise torne-se uma arma a mais num arsenal de armas políticas.

A utilização de dados científicos durante a polêmica cumpriu a função de conferir autoridade ao discurso composto pelos atores. Ao invés de basearem seus posicionamentos contrários ou a favor apenas em argumentos próprios do sujeito, de natureza particular, como “direitos básicos do cidadão”, “liberdade de escolha”, “democracia”, “interesses econômicos”, o recurso à ciência contribuiu para revestir de objetividade suas posições.

Conforme a estrutura do discurso científico, os atores se posicionaram entre o saber, expressão de dados objetivos, e a presença de traços antropomórficos, expressos por intermédio de argumentos particulares. São manifestações que não podem ser classificadas, portanto, como plenamente adequadas ao discurso científico padrão. Nas manifestações a voz passiva não é o recurso gramatical empregado em todas as situações, recurso que permite ocultar o sujeito, tornando os enunciados integralmente objetivos. Os enunciados estão situados no plano da enunciação do sujeito.

As manifestações do representante do Idec que foi entrevistado, igualmente, expressam que a tomada de posição contrária à liberação está associada a um discurso centrado no sujeito:

até agora nós consumidores não enxergamos benefícios dos transgênicos que justifiquem os seus riscos.

O mesmo é observado quando foi analisada outra manifestação do Idec, em que o sujeito está presente é quem orienta o enunciado:

A posição do Idec em relação aos transgênicos é a mesma de muitos setores da sociedade brasileira, inclusive de setores governamentais importantes.

Trata-se, portanto, de uma posição do Idec assumida em função de seus pontos de vista particulares, enquanto organização, os quais estão em consonância com os pontos de vista de outros setores organizados da sociedade. O mesmo ocorre na manifestação do MMA:

O Ministério do Meio Ambiente reitera sua posição, já conhecida publicamente, acerca do Projeto de Lei que dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança e estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), aprovado ontem pelo Congresso Nacional.

No caso do Greenpeace, igualmente, o enunciado que explicita a posição contrária à liberação comercial está fundamentado na visão particular de quem enuncia, no sujeito, portanto, o que distancia a enunciação da fundamentação em dados que são objetivos e que aproxima o enunciado do discurso científico padrão.

Mas, dizendo isso a gente espera que um dia tenha certeza. Tanto pro sim como pro não. E hoje, só acontece quando a gente tem dúvida. Então, se tem dúvida continua sem liberar.

No caso da Farsul a explicitação do enunciador no plano do sujeito é nítida:

Eu sou um leigo, não sou um cientista, eu sou um produtor rural. Eu tive que buscar informação em função do cargo que eu exerço dentro da Federação, porque eu sou o coordenador da Comissão de Grãos.

Pelas razões enunciadas, é possível afirmar que, nas manifestações dos não cientistas a respeito dos transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, embora tenham o discurso científico como discurso referencial, a argumentação esteve sempre fundamentada, igualmente, em traços antropomórficos. Isso distancia os enunciados do discurso científico padrão, situado entre a ausência de traços antropomórficos e o saber.

Em todos os casos são sujeitos explícitos que não se valem em seus enunciados de referência apenas a dados objetivos, mas às suas posições enquanto sujeitos. Se há a referência à objetividade, como vimos anteriormente, por outro lado, as manifestações são situadas, igualmente, numa esfera externa ao da discursividade científica. Nesse caso, como afirma Courtés (1986), os enunciados situam-se no âmbito da “aparência”, caracterizados por serem empíricos, concretos e particulares, distantes, assim, do caráter universal que exige o discurso científico. O recurso lingüístico da voz passiva, capaz de ocultar o sujeito, está ausente, dado que ele deixa reconhecer a posição como sua.

Ao situar suas manifestações numa esfera em que a fundamentação das idéias se baseia em argumentos de natureza particular, os atores criam condições para tornar o debate uma controvérsia que tende a se prolongar, bem como agravar as dificuldades para sua resolução (DASCAL, 1994). O fato das controvérsias estarem baseadas em valores políticos e sociais, faz com que poucos conflitos sejam de fato resolvidos. Embora os debates específicos possam aparentemente desaparecer, os mesmos temas retornam em novos contextos (NELKIN, 1995).

Quanto ao alinhamento existente entre Farsul, Anbio e Monsanto, a posição favorável à liberação de transgênicos esteve baseada numa simetria no que se refere à idéia de que os possíveis riscos dos OGMs estão suficientemente mensurados e controlados em função dos conhecimentos técnicos disponíveis. Além disso, ambas as organizações fundamentaram seus argumentos na idéia de que os interesses econômicos do país era um argumento que devia ser levado em conta quando se discutia a liberação comercial dos transgênicos pela lei de biossegurança. Ao mesmo tempo, Anbio e Monsanto fundamentaram sua posição na crença na capacidade do conhecimento técnico e científico para aumentar o bem-estar humano e gerar o progresso, em vista do conhecimento científico e técnico disponível sobre transgênicos. Segundo o Greenpeace, entretanto, dado o atual estágio do conhecimento técnico e científico sobre os OGMs, nada garante que as descobertas da engenharia genética sejam seguras para o consumo humano e para o meio ambiente. Em vista disso, a organização reivindica a aplicação do “princípio de precaução”.

A implicação das concepções de ciência sobre o posicionamento a respeito da liberação ou não de transgênicos, por sua vez, é imediata. Considerando que se parte do pressuposto da complexidade, é mais difícil se posicionar favoravelmente à liberação comercial de OGMs, dado o número de estudos que devem ser realizados, pois se procura

considerar na avaliação de risco o maior número possível de variáveis, além de considerar que há variáveis desconhecidas em interação.

A existência de posições homólogas entre Greenpeace e o MMA na controvérsia não foi mera coincidência, pois ambas as organizações adotaram o princípio de precaução como base de suas análises dos riscos dos transgênicos. Isso as levou a afirmar que não havia conhecimento disponível para autorizar a liberação comercial de OGMs. Em termos de concepção do que é a ciência, MMA e Greenpeace adotam uma abordagem indeterminista do tratamento científico a ser dispensado ao problema dos riscos dos transgênicos, alinhando-os por homologia durante os debates sobre o tratamento a ser dado aos OGMs na lei de biossegurança.

Observa-se que a controvérsia, mais do que o confronto entre “ciência e não-ciência”, “fé e razão”, permite identificar durante o debate sobre os riscos dos transgênicos e, portanto, a conveniência de sua imediata liberação comercial ou não, a disputa entre duas concepções de ciência.

#### BOX 4 – CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA

- |   |
|---|
| <p>(i) Indeterminista: fundamentada numa idéia de complexidade que obriga a considerar nas avaliações de risco a possibilidade de estarem em interação fatores desconhecidos e, portanto, obrigando a se concluir que não dispomos de conhecimento suficiente para afirmar que os riscos dos OGMs são socialmente aceitáveis. Dado esse desconhecimento a respeito dos riscos, é fundamental levar em conta as posições dos atores sociais sobre a conveniência da liberação, além da comunidade científica.</p> <p>(ii) Determinista: expressa nas posições da Farsul, Anbio e Monsanto, segundo as quais os parâmetros conhecidos para avaliar os riscos são suficientes para afirmar com segurança que os riscos que os transgênicos oferecem à saúde e ao meio ambiente não são maiores do que aqueles que as variedades cultivadas hoje oferecem. Em vista disso, seria possível afirmar, portanto, que os riscos potenciais seriam menores do que os prejuízos que poderiam sofrer as atuais gerações, caso fosse impedida a liberação comercial dos transgênicos imediatamente pela lei de biossegurança. Em vista disso, bastaria levar em conta as avaliações de risco efetuadas pelos cientistas, dada a garantia que eles poderiam oferecer à sociedade.</p> |
|---|

FONTE: Pesquisa de campo

São duas concepções de ciência que levam a diferentes formas de relação entre as organizações sociais e a ciência. A primeira leva a uma participação mais intensa das organizações nos debates que envolvem aplicação de conhecimento científico, característico das controvérsias tecnocientíficas, como foi o caso do debate sobre os riscos dos transgênicos que estamos analisando. A segunda leva a uma posição de aceitação mais passiva dos resultados da tecnociência, dada a confiança nos sistemas peritos que a crença nessa

concepção gera. Mesmo na condição de não-cientistas, os atores fazem uso de uma concepção de ciência e orientam por ela suas ações, como é possível depreender de suas iniciativas durante o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança. Mais do que o confronto entre ciência e não-ciência, a controvérsia sobre os transgênicos evidenciou o confronto entre diferentes concepções de ciência, associadas a diferentes atores.

### 5.2.2 As manifestações dos cientistas

Iniciaremos a análise da participação dos cientistas no debate pela audiência pública ocorrida no Congresso Nacional em 03 e 04/12/2003.<sup>172</sup> Trata-se de uma manifestação de cientistas resultante de uma iniciativa de senadores para esclarecer questões referentes aos transgênicos, o que confere a essa intervenção dos peritos uma particularidade relevante quando se analisa a importância da participação dos cientistas no debate sobre o tratamento a ser dado aos OGMs na lei de biossegurança. Na análise das manifestações dos cientistas, procederemos da mesma forma que o fizemos em relação às manifestações dos não-cientistas, analisando os posicionamentos a respeito da imediata liberação de transgênicos, dos riscos dos transgênicos e a fundamentação do posicionamento.

A audiência do dia 03 contou com a participação de 3 cientistas, além de um professor da UFRJ, mas que não atua na pesquisa de transgênicos. Em vista disso, a análise se concentrará nas manifestações dos três pesquisadores, que são eles: Fernando de Castro Reinach, Diretor-Executivo da Votorantin Venture, Elíbio Rech, pesquisador da Embrapa, e Luiz Fernando Lima Reis, pesquisador do Instituto Ludwig de pesquisas sobre o câncer e Diretor de Pós-Graduação do Hospital do Câncer de São Paulo. O primeiro a falar foi Reinach e se apresentou da seguinte forma:

Na verdade sou um cientista, um biólogo molecular e organizei o Projeto Genoma, da Fapesp, por meio do qual se conheceu o primeiro patógeno de planta. Depois trabalhei na CTNBio, da qual fui presidente, logo após ter aprovado a soja, (ininteligível) mandato que aprovou a soja e como o Grupo Votorantin está querendo expandir-se na área de biotecnologia, fui convidado a ser Diretor-Executivo do Grupo nessa expansão na área de biotecnologia.

O discurso de referência a que o pesquisador remete os ouvintes durante a sessão é o da ciência, como pode ser observado na afirmação “sou um cientista, um biólogo

---

<sup>172</sup> Disponível em: <http://webthes.senado.gov.br/bin/gate.exe?f=tocon&state=uc08du.1.181> Acesso em: 01 dez. 2005.

molecular e organizei o Projeto Genoma, da Fapesp, por meio do qual se conheceu o primeiro patógeno de planta”. Com isso ele pode respaldar seus enunciados sobre o tema a respeito do qual tratará na legitimidade e autoridade que a ciência confere às afirmações que derivam dela. As proposições do expositor passam a adquirir autoridade frente aos enunciados que não estejam fundamentados no conhecimento científico, o que lhe confere vantagem argumentativa em relação a expositores que fundamentam suas proposições em outras bases.

Ao mesmo tempo, entretanto, se apresenta como diretor-executivo de uma empresa destinada a desenvolver inovações na área de biotecnologia, o que o situa na esfera da aplicação de conhecimento científico, da tecnociência, portanto. A ênfase na dupla vinculação permite ao expositor fundamentar seus argumentos tanto na autoridade científica, bem como em um conhecimento dos processos de aplicação. Em um evento destinado a subsidiar as decisões do Congresso Nacional a respeito de uma legislação que tratava de OGMs, oferecer argumentos fundamentados na autoridade da ciência e no conhecimento do processo de sua aplicação tornava-se uma garantia quanto à segurança das escolhas que os senadores poderiam fazer.

O objetivo da exposição vem logo a seguir à apresentação:

o que eu queria mostrar aos senhores é uma visão bem global dos *desafios que temos na alimentação*, nos próximos 50 anos, e *em que ponto essa tecnologia moderna se encaixa*.  
[grifo nosso]

As respostas a essas duas questões surgem mais adiante no texto com as seguintes afirmações:

O problema, o grande desafio da agricultura, neste século, principalmente depois de 1950, foi como alimentar essas pessoas, com esse fato de a população ter triplicado, no mundo, de 1950 até 2000. E como vamos alimentar as pessoas, de 2000 a 2050? (...) No futuro, só vamos conseguir produzir o dobro de alimentos de duas maneiras: ou usamos o mesmo pacote tecnológico, que tivemos até hoje, e esse aumento de produção vai se dar por um aumento da área plantada e, portanto, há uma degradação do meio ambiente, ou continuamos no avanço tecnológico e aumentamos a produtividade por hectare e conseguimos preservar o meio ambiente. (...) A biotecnologia moderna é uma revolução que tem a chance de aumentar a produtividade de novo. (...) Essa revolução tecnológica tem uma potencialidade enorme de preservar o meio ambiente e incentivar a agricultura no País. Essa revolução tecnológica terá centenas de produtos. A soja transgênica é a primeira de centenas de produtos. (...) Se tomarmos a atitude de dificultar demais essa tecnologia e criarmos mecanismos com os quais seja impossível regulamentarmos isso por meio de uma burocracia muito complexa, ficaremos fora da tecnologia, como ficamos fora da informática, e pagaremos um preço muito alto por isso.

No que tange ao seu posicionamento, observa-se que o expositor é favorável à adoção da tecnologia de transgênicos, a partir da criação de uma legislação que não dificulte a sua utilização.

Quanto à percepção de risco dos OGMs, Reinach desloca o debate para a questão da tecnologia, se ela é segura ou não, ao invés de analisar os transgênicos enquanto um produto disponível no mercado. O que ela produzirá dependerá de como for utilizada, sendo incorreto, portanto, não liberar seu uso em vista do seu potencial de causar riscos.

Comparo a biotecnologia à eletricidade. Com eletricidade, posso iluminar uma casa, mas posso fazer uma cadeira elétrica.

Apesar das ameaças potenciais, trata-se de uma tecnologia que deve ser posta a serviço da sociedade, considerando sua capacidade de minimizar o problema da produção de alimentos, como vimos acima.

Os argumentos utilizados para fundamentar o posicionamento são os seguintes:

- (i) Necessidade de conciliar o aumento da produtividade com a preservação do meio ambiente;
- (ii) Necessidade de alimentar a população;
- (iii) Evitar que o Brasil fique de fora da revolução tecnológica da biotecnologia, como ocorreu, segundo o expositor, no caso da indústria de informática.

As três proposições situam o expositor fora do discurso científico padrão para um pesquisador que se apresentou de início como “biólogo molecular”, o que induzia a pensar que em sua exposição fundamentaria seus posicionamentos em enunciados originados dessa ciência. O que se observou, entretanto, foi uma argumentação embasada em argumentos que não remetem a dados da biologia molecular, mas a uma visão de mundo fundada na preservação do meio ambiente, no aumento do bem-estar humano e na aposta na tecnologia como fator de progresso. Apesar de serem argumentos legítimos de uma perspectiva moderna, são a expressão de valores, particulares, portanto, carentes da natureza universal que caracteriza o conhecimento científico, definido a partir do discurso padrão da ciência.

O expositor seguinte, Elíbio Rech, apresenta sua posição quanto à liberação dos transgênicos da seguinte forma:

Nos últimos anos, estamos vivenciando um atraso no desenvolvimento de produtos nas pesquisas em nosso País, através de uma regulamentação impeditiva e debate tecnológico distorcido que vai de encontro aos interesses da agricultura no Brasil. (...) Uma

regulamentação que retarde a utilização dos transgênicos e os avanços das pesquisas significará excluir a agropecuária da introdução de tecnologias imperativas para a atual e futura competitividade do Brasil. Não tenho qualquer dúvida sobre isso. (...) Concluo dizendo que o fomento à produção tecnológica, a competitividade e acreditar que o Brasil é capaz de competir com toda e qualquer empresa que venha a desenvolver produtos novos, acredito que isso seja de imperativa importância para o Brasil que é capaz de fazer e temos que acreditar nisso para que ele se desenvolva. Barreiras impeditivas a qualquer tecnologia por pseudoproteção a mercado simplesmente vai nos impor atraso e excluir o Brasil da agricultura do futuro.

Em conexão a essa afirmação que evidencia um posicionamento favorável a uma legislação que libere a pesquisa e comercialização de OGMs está a sua percepção de risco. O expositor afirma que a tecnologia de transgênicos está em perfeita harmonia com o princípio de precaução, de tal sorte que os alimentos geneticamente modificados podem ser consumidos sem representar ameaças à saúde pública. Segundo Rech,

posso dizer, com absoluta convicção, que o princípio da precaução e essa tecnologia estão em perfeita harmonia. Essa tecnologia é limpa e extremamente bem regulamentada; todas as etapas são regulamentadas não somente no Brasil, mas em outros países de forma efetiva, e vão ao encontro de qualquer princípio que vislumbre que nada possa chegar ao mercado com riscos eventualmente delimitados e percebidos como impeditivos de se utilizar essa tecnologia.

Trata-se de uma afirmação que reforça a posição favorável à elaboração de uma legislação de biossegurança que libere a pesquisa, produção e comercialização de OGMs. Nos casos analisados até agora, o posicionamento sobre riscos dos transgênicos esteve associado ao posicionamento sobre a liberação comercial desses produtos. O alinhamento dos atores por homologia ou por oposição à liberação comercial de transgênicos esteve associado à percepção de riscos, de forma que associar riscos aos OGMs implicava um posicionamento contrário à liberação comercial, ao passo que a não associação de riscos implicava um posicionamento favorável. Isso indica a importância do debate sobre os riscos na construção dos discursos favoráveis ou contrários dos atores à liberação comercial imediata, podendo-se afirmar que o tratamento dado ao problema do risco foi decisivo para seu posicionamento favorável ou contrário à imediata liberação comercial de transgênicos.

Se, por um lado, o expositor fundamenta sua posição favorável a uma legislação que não retarde a utilização de tecnologias que possibilitem desenvolver transgênicos, pois elas são “imperativas para a atual e futura competitividade do Brasil”, por outro fundamenta em dados científicos a utilidade da tecnologia em questão.

A expressão de anticorpo – vou mostrar uns números para vocês muito interessantes do que estamos produzindo em soja. Anticorpos são utilizados para diagnósticos e para o tratamento de doenças e certamente vão ser moléculas de extremo interesse na Medicina do futuro, quando nós vamos poder atingir alvos de câncer que estejam num estágio muito inicial e nós precisamos muito dessas moléculas, que são muito caras, dez vezes mais caras do que o hGH. Essa é só para mostrar a produção do hGH em semente de soja – eu não vou entrar em detalhes técnicos, mas cientistas sempre gostam de mostrar os resultados e os dados para confirmar a veracidade do que estou falando.

Deve-se destacar que a estrutura das manifestações dos cientistas é simétrica à dos não cientistas, ambas situadas no quadrante constituído pela “presença de traços antropomórficos” e pelo “saber”. Isso indica que a estrutura da argumentação de cientistas e não-cientistas é homóloga quanto à fundamentação dos posicionamentos. A questão é saber o que leva a isso, dado que, a priori, deveriam ser diferentes, pois o sujeito cientista, em vista do discurso científico padrão, articula seus argumentos a partir da “ausência de traços antropomórficos” e do “saber”. Na seção seguinte será demonstrado como isso ocorre e em que medida é devido ao fato dos transgênicos se constituírem em um objeto tecnocientífico.

O próximo a falar foi Luiz Fernando Lima Reis, se apresentando da seguinte forma:

sou pesquisador do Instituto Ludwig de Pesquisas sobre o Câncer. Tenho Doutorado e Pós-Doutorado em Biologia Molecular. Fui membro titular da CTNBio, inclusive na época da decisão sobre a soja RR. E fui um dos coordenadores do Projeto Genoma do câncer no Brasil.

Os enunciados dessa apresentação, como analisamos no caso do primeiro expositor, remetem os ouvintes da seção ao discurso de referência da ciência, conferindo às afirmações que se seguirão a autoridade do conhecimento científico. Segundo Pinto (1989), a relação entre cientista e não cientista se dá por intermédio da formulação de um discurso de autoridade.

Feita a apresentação, o expositor faz questão de tecer algumas considerações sobre o debate a respeito da biossegurança dos OGMs. Segundo ele,

a discussão atual é pura e exclusivamente emocional e não está fundamentada em fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.

O expositor propõe, portanto, que o debate fique restrito aos limites do discurso científico padrão, excluindo a fundamentação dos argumentos em enunciados de tipo

particular. Observe-se, entretanto que, nesse aspecto, a apresentação dos pesquisadores que o antecederam fundamenta-se exatamente em argumentos particulares, como destacamos. Isso revela que a intervenção dos cientistas no debate distanciou-se daquilo que os mesmos definiram como sendo a abordagem adequada a ser dada aos transgênicos durante o debate sobre sua liberação através da lei de biossegurança.

O posicionamento de Reis quanto à liberação ou não da comercialização de transgênicos fica expressa em sua análise dos riscos dos OGMs. Segundo ele, a tecnologia de transgênicos

é absolutamente precisa, é dominada pela ciência no mundo, e é muito bem dominada pela comunidade científica brasileira. O futuro que essa tecnologia nos guarda é absolutamente promissor, se houver acesso a ela, que, ao contrário de outras formas convencionais de melhoramento genético, como mutagênese, híbridos e cruzamentos, é absolutamente controlável. Outras metodologias de melhoramento genético não são controláveis se não consigo determinar que conteúdo genético passou do organismo A para o organismo B, ou se não consigo determinar a extensão da alteração do DNA genômico, se não utilizar a tecnologia dos transgênicos. Existem exemplos claros na literatura. E quando um problema ocorre em decorrência de alterações genéticas em um organismo geneticamente modificado, isso é rápido e facilmente detectável em laboratório. (...) Um organismo não passa a representar um risco simplesmente pelo fato de ter sido gerado pela tecnologia de transgenia. No caso das plantas transgênicas, a possibilidade dela se tornar uma erva daninha não é maior do que a possibilidade de uma planta gerada por tecnologias convencionais se tornar uma erva daninha. (...) A soja RR não representa um risco à saúde humana, à saúde animal ou ao meio ambiente. A soja RR possui composição química equivalente à soja convencional. (...) Experimentos com metodologia científica adequada concluíram que a soja RR não possui risco maior de alergenicidade. Pessoas alérgicas à soja convencional seguramente serão alérgicas à soja transgênica. Pessoas não alérgicas à soja convencional têm o mesmo risco de desenvolver uma alergia à soja transgênica como se estivesse usando a soja convencional.

Alguns pontos a destacar na manifestação de Reis:

- (i) O conhecimento científico disponível sobre transgenia permite controlar seu desenvolvimento com precisão;
- (ii) O controle do desenvolvimento de transgênicos é mais preciso do que aquele que se pode obter no melhoramento genético convencional;
- (iii) Os riscos das plantas geneticamente modificadas são equivalentes àqueles das plantas que não são transgênicas.

Os três enunciados expressam, a partir da observação dos posicionamentos analisados anteriormente, posições opostas àquelas dos atores contrários à liberação comercial de transgênicos. Segundo tais atores, é exatamente o estágio atual de conhecimento sobre

transgenia que não autoriza afirmar que o consumo de OGMs não representa um risco à saúde humana e ao meio ambiente. Em vista disso, não se pode afirmar, igualmente, que os riscos das plantas geneticamente modificadas são equivalentes aos riscos das plantas que não derivam da aplicação da tecnologia de engenharia genética. Ocorre que ambos se fundamentam em dados científicos, fato que influenciará o processo decisório, como veremos no último capítulo.

A proximidade dos enunciados que podem ser extraídos da manifestação de Reis de uma abordagem determinista da ciência está, em grande parte, na origem da discrepância no tratamento do tema dos riscos dos transgênicos. O expositor faz questão de enfatizar a capacidade da tecnologia de transgênico em seu atual estágio de garantir o controle sobre efeitos supervenientes da produção e comercialização de produtos geneticamente modificados. Os posicionamentos contrários à imediata liberação são mais cautelosos quanto a essa possibilidade de controle, em vista de uma ênfase na dificuldade de prever as interações entre as plantas transgênicas e os demais organismos presentes na natureza, bem como seus efeitos sobre a saúde humana.

Isso não significa, entretanto, afirmar que os defensores da liberação, em razão da proximidade maior em relação a uma abordagem determinista do problema dos riscos, tratem de forma simplista a questão das interações entre plantas geneticamente modificadas, natureza e saúde humana. A diferença reside na relação entre as abordagens da ciência e a crença na sua capacidade de controlar riscos.

A aposta nessa capacidade em vista dos sucessos da ciência faz os atores se aproximarem de uma abordagem determinista, ao passo que a percepção de que a ciência está associada à geração de riscos, em razão de eventos como o acidente de Chernobyl ou o mal da vaca louca, torna o indeterminismo uma abordagem que permite justificar com mais coerência os enunciados. No primeiro caso, é dada ênfase à capacidade de controle de procedimentos e conseqüências que a ciência permite, em vista dos avanços que foram obtidos de áreas como a medicina, por exemplo. No segundo caso enfatiza-se a incerteza em relação às conseqüências das descobertas científicas e a dificuldade de controlá-las, dada a complexidade dos sistemas abertos (POPPER, 1992). A afirmação dos cientistas de que os efeitos da nuvem radioativa que poderia ser criada a partir de um acidente em Chernobyl não passaria de 30 km, pode ser tomado como um exemplo, visto que nos Estados Unidos, Canadá e Japão foram identificados sinais de radiação.

Dentre as três manifestações analisadas, pode-se afirmar que a de Lima Reis está adequada ao modelo científico padrão, visto que não se fundamenta em argumentos de natureza particular, mas sim de caráter abstrato e universal. Suas afirmações são baseadas em dados objetivos, mesmo que possam ser contestados por um interlocutor que oriente sua argumentação por uma abordagem indeterminista da ciência, como poderia ser o caso de interlocutores contrários à liberação comercial de OGMs. Um dos aspectos importantes da controvérsia sobre os transgênicos foi o fato de que tanto os atores contrários como os atores favoráveis à liberação fundamentaram seus posicionamentos em dados científicos, mesmo que se aproximassem de abordagens distintas da ciência, fossem elas determinista ou indeterminista.

A audiência pública do dia 04 de dezembro de 2003 contou com a participação de dois cientistas ligados à pesquisa de transgênicos. Eram eles Ernesto Paterniani, professor titular de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e da Universidade de São Paulo e Francisco Aragão, pesquisador da Embrapa.

A manifestação de Paterniani inicia com sua apresentação, como “pesquisador e professor de genética”, o que confere a seus argumentos autoridade científica a partir da remissão dos ouvintes ao discurso referencial da ciência, como analisamos anteriormente. Praticamente todos os cientistas fizeram questão de enfatizar esse aspecto, mesmo já tendo sido apresentados nessa condição pelo presidente da audiência pública. Isso revela a importância que os cientistas deram à sua condição como elemento legitimador de sua argumentação.

O seu posicionamento em relação à lei de biossegurança pode ser deduzido do conjunto das seguintes manifestações durante sua exposição:

Eu, então, costumo dizer que a ciência, principalmente a Genética e o desenvolvimento da agricultura, tem contribuído para serviço da sociedade e do meio ambiente, como mostra a experiência.

(...) se quisermos produzir mais alimentos, temos duas alternativas: aumento vertical – aumentar a produção de alimentos na unidade de área, ou aumento horizontal – aumento de área. Evidentemente, para os ecologistas tenho impressão de que o mais desejável é não aumentar a área, mas a produtividade por área.

Quando apareceu a transgenia, eu esperava que não houvesse grandes problemas porque a genética conseguiu produzir uma porção de manipulações genéticas com muitas tecnologias que foram perfeitamente aceitas e utilizadas com segurança e sem nenhum problema. Mas, surpreendentemente, hoje o assunto está monopolizado nessa tecnologia.

A figura seguinte apenas dá uma idéia do ganho econômico dessas plantas transgênicas. No caso da soja, o ganho por hectare é de cinquenta hectares; algodão, 35 etc. Vejam que,

no caso da papaia, o mamão, resistente a vírus, o ganho por hectare, como se trata de uma planta de alto valor econômico, dá US\$2.6 mil por hectare. A papaia, o mamão, é suscetível a uma doença de vírus, a mancha anelar, e, devido às restrições que temos no Brasil, um experimento de mamão no Cenargen teve que ser destruído. E agora a Embrapa está procurando conduzir esse experimento em Cruz das Almas. O colega Aragão vai falar com mais detalhes sobre isso. Inclusive, a Embrapa tem banana transgênica, que não é possível, pelo menos até o momento, conduzir no Brasil e está procurando fazer um convênio, para que esse experimento seja plantado em Honduras.

Os argumentos utilizados pelo expositor são semelhantes àqueles utilizados pelos cientistas analisados anteriormente, e podem ser resumidos nos pontos a seguir:

- (i) Crença na capacidade da ciência de gerar progresso e bem-estar social;
- (ii) O aumento da produtividade é preferível ao aumento da área plantada e, em vista disso, devem-se utilizar os recursos que a transgenia oferece. Os ecologistas, inclusive, deveriam defender esse ponto de vista;
- (iii) A transgenia é uma tecnologia segura;
- (iv) Problemas legais impedem a pesquisa de transgênicos no Brasil, causando prejuízos à ciência, ao desenvolvimento econômico do país, e, por conseguinte, criando barreiras ao aumento do bem-estar social da população.

Como observamos anteriormente, tais considerações estão presentes na argumentação dos não-cientistas já analisadas, em particular aqueles atores que se posicionaram favoravelmente a uma legislação que liberasse imediatamente a pesquisa, o plantio e a comercialização de OGMs. O fato é relevante, pois, como afirma Nelkin (1995), a ciência, em controvérsias tecnocientíficas, é tornada um instrumento de luta política. Uma vez que os atores, mesmo não sendo cientistas, seguem uma linha argumentativa utilizada pelos peritos, podem conferir autoridade a seu discurso, reforçando politicamente sua posição no debate frente a outros atores.

No que tange à percepção de risco dos transgênicos, o expositor segue a linha de argumentação dos cientistas que o precederam, centrada na idéia de que eles são seguros. Trata-se de um ponto de vista que contrasta com as manifestações de parte dos não-cientistas contrários à liberação imediata de OGMs, ressaltando assim a centralidade da percepção de risco dos transgênicos para a tomada de posição em relação ao seu tratamento na lei que estava sendo discutida no momento. Segundo Paterniani,

existe uma área na genética que se chama radiogenética, que é ativa no Brasil e no exterior, que se dedica essencialmente à produção de genes artificiais. Quer dizer, são genes que nunca existiram na natureza e claro que a maioria dos genes obtidos são

prejudiciais. Mas o geneticista elimina todos os (inaudível) prejudiciais, escolhe os melhores e isso é incorporado na variedade, de modo que temos hoje uma porção de plantas, cereais, frutas, hortaliças etc., onde existem esses genes. Parece que quanto a isso não existe nenhuma preocupação, todo mundo acha que é seguro – e sem dúvida é seguro mesmo – porque os geneticistas usam sempre o princípio da precaução antes de liberar qualquer novo produto.

A ênfase da manifestação recai sobre a capacidade de controle da ciência sobre suas descobertas e as ameaças à saúde humana e ao meio ambiente possivelmente delas advindos. A afirmação de que “não existe nenhuma preocupação, todo mundo acha que é seguro – e sem dúvida é seguro mesmo”, contrasta com os posicionamentos dos atores contrários à liberação comercial, que ressaltam, a partir de eventos como Chernobyl e o “mal da vaca louca”, as dificuldades com as quais a ciência e a técnica se deparam para exercer esse controle. Trata-se de uma linha de argumentação inserida no contexto analisado por Giddens (1991) de perda de confiança nos sistemas peritos em vista das implicações dos “riscos de graves conseqüências”. Quando o Idec, por exemplo, aponta as possíveis ameaças que o consumo de OGMs pode trazer à saúde humana, está inserindo os produtos geneticamente modificados no rol dos “riscos de graves conseqüências”, pois se trata de um evento global, uma vez que eles podem ser consumidos por qualquer pessoa em qualquer lugar.

Ao fundamentar seus posicionamentos, o expositor o faz a partir de elementos antropomórficos, de natureza particular, utiliza-se tanto de argumentos externos ao quadrante em que se situa o discurso científico padrão, bem como de argumentos adequados a esse discurso.

(...) o código genético é determinado pela seqüência dessas letras e é lido de três em três letras. Então, AGC determina um aminoácido, ATT outro, e assim por diante. E é isso que confere as características dos seres vivos. O único ponto importante que eu gostaria de salientar, nisso tudo, é que o código genético é universal. Só existe um código genético para todos os seres vivos, que funciona da mesma maneira para bactérias, para fungos, para plantas, animais e, inclusive, para o ser humano. Só existe um código genético. É por isso que foi possível desenvolver plantas transgênicas, a transgenia. Sendo o código genético universal, uma vez que se identifique, em uma espécie, um gene desejável, e havendo a tecnologia disponível para transferir esse gene para outra espécie, nessa outra espécie o gene vai produzir a mesma característica que produzia na anterior, porque o código genético é universal.

Costumo dizer que, com muito esforço, podemos atrasar o progresso científico, mas é impossível impedi-lo. Os resultados mostram perfeitamente isso. (...) com relação à situação dos transgênicos no Brasil, infelizmente, devido ao fato de que o parecer da CTNBio não ter sido obedecido, surgiu toda essa confusão. E, principalmente no Rio

Grande do Sul, passaram a usar a soja vinda da Argentina. Visitei os agricultores do Rio Grande do Sul, como mostrei em fotografia, e fiquei realmente surpreso e impressionado porque são todos pequenos ou médios agricultores fortemente endividados. Alguns chegaram a colocar fazenda na rifa porque não podiam pagar as dívidas. Depois, devido a essa nova tecnologia, eles se recuperaram.

O que se observa nas manifestações do expositor é uma migração argumentativa entre quadrantes, daquele em que está situado o discurso científico padrão, para outro em que há a presença de traços antropomórficos, mas igualmente composto pelo saber. Como resultado o expositor se desloca para quadrantes em que o debate é articulado com base em valores, traduzidos em uma visão particular de mundo.

O próximo a falar foi Francisco Aragão. Em sua apresentação se posiciona favoravelmente à elaboração de uma legislação que possibilite a agilização das pesquisas com OGMs.

Durante muitos anos trabalhei com engenharia genética - durante quase 10 anos - sem regulamentação. É uma situação que nunca quisemos. Durante algum tempo, a regulamentação foi controlada apenas pela CTNBio. Nos últimos três ou quatro anos, a regulamentação foi feita pela CTNBio, pelo Ibama, pela Anvisa e pelo Ministério da Agricultura. É uma situação que está no projeto de lei que foi enviado ao Congresso e que a maior parte dos pesquisadores dessa área não quer. Há manifestações nesse sentido. Sabemos o que funciona. A regulamentação foi feita pela Lei de Biossegurança, de 1995, e pela CTNBio. Não temos nenhum caso de experimento feito no Brasil que tenha causado dano à agricultura, à saúde humana ou animal. (...) O Brasil investiu na área e possui pessoal altamente qualificado. No entanto, não tem tido investimentos nem legislação compatível com pesquisa agropecuária de ponta. O País gerou recursos a duras penas. Assim como demora-se a adquirir capacitação esta pode ser perdida rapidamente. Isso tem acontecido.

Sua análise esteve centrada, fundamentalmente, na defesa de uma legislação que permitisse a pesquisa de transgênicos, em razão tanto da necessidade de fazer avançar a ciência, bem como pela capacidade da transgenia de contribuir para minimizar as dificuldades relacionadas à produção de alimentos e, por conseguinte, contribuir para enfrentar problemas como a fome.

Isso porque temos que levar em consideração muitas pessoas que passam fome e não comem feijão. Se elas comerem haverá obviamente a necessidade de a (sic) produtividade. Existem várias maneiras, já existem várias tecnologias para aumentar a produtividade, mas são relativamente caras. Levar irrigação, adubo, correção de solo etc. A tecnologia que pode chegar mais rapidamente principalmente ao pequeno e médio produtor, que são a maioria dos plantadores de feijão, é a tecnologia que está na semente.

O expositor fundamenta seu posicionamento em argumentos de natureza particular, permeados por traços antropomórficos, como a crença no progresso gerado pela aplicação da ciência, convertida em tecnologias capazes de criar coisas úteis para o desenvolvimento econômico e social, reforçando o que está exposto na citação acima. Segundo ele,

é um mito se dizer que é uma tecnologia apenas para grandes produtores. O programa de melhoramento busca encontrar plantas úteis e cada vez mais produtivas, mais resistentes a pragas e a doenças para a agricultura, independente de ser agricultura de subsistência, agricultura de pequenos, grandes, médios produtores. Plantações enormes de soja têm sido boas para o País, ao contrário do que foi dito. Quando os empresários vão bem, o País vai bem. Os empresários têm empresas que dão empregos etc.

O problema que surge, a partir da leitura de manifestação como essa, é saber em que extensão esses argumentos estão adequados ao que é proposto pelos próprios cientistas como sendo a fundamentação adequada para tratar do tema dos transgênicos. Segundo Reis, “com relação à discussão da biossegurança dos organismos geneticamente modificados, a discussão atual é pura e exclusivamente emocional e não está fundamentada em fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.” Em outras palavras, Reis afirma que, no debate, há um confronto entre uma visão particular do problema, a abordagem “emocional”, e outra universal, o tratamento da temática a partir de “fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.” A primeira é, implicitamente, classificada como inadequada, ao contrário da segunda. O que se observa, entretanto, é a migração dos cientistas para um quadrante em que a fundamentação das manifestações se dá através de argumentos de natureza particular, distantes, portanto, de “fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.”

Na tentativa de fundamentar os posicionamentos, os cientistas se valem tanto de argumentos científicos, como de argumentos permeados por traços antropomórficos, da mesma forma como procedem os atores que não são cientistas ao tentarem fundamentar seus posicionamentos. Por se tratar de argumentos particulares, não é possível estabelecer precedência de um posicionamento sobre outro, visto que, além de argumentos permeados por traços antropomórficos, ambos os atores se fundamentam em argumentos científicos.

As manifestações dos cientistas na audiência pública são convergentes em relação ao tratamento a ser dado aos transgênicos na lei de biossegurança: trata-se eliminar barreiras que possam retardar a pesquisa e a comercialização de OGMs em vista das necessidades do país, tais como:

- (i) Aumentar a produção de alimentos pela via do aumento da produtividade;
- (ii) Evitar problemas como a fome;
- (iii) Aumentar o bem-estar social da população;
- (iv) Permitir que o Brasil acompanhe o desenvolvimento tecnológico na área de biotecnologia que ocorre no mundo;
- (v) Desenvolver a ciência no país.

Ao analisarmos as manifestações dos peritos ocorridas entre outubro de 2003 e novembro de 2005,<sup>173</sup> observa-se uma diferença em relação às manifestações ocorridas no Senado. A convergência entre os especialistas desaparece e se instala uma divergência quanto aos riscos dos OGMs. É possível identificar nas manifestações uma divergência entre os cientistas em relação ao tema dos riscos dos transgênicos. Em documento elaborado na Assembléia da Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), realizada em Florianópolis no dia 20 de outubro de 2005, durante o III Congresso Brasileiro de Agroecologia, com a participação de mais de 200 pesquisadores da área, é ressaltada a existência das referidas discordâncias:<sup>174</sup>

Quem já prestou atenção no debate mais técnico sobre a segurança dos organismos transgênicos deve ter constatado que os “representantes” da ciência que aparecem em defesa da liberação ampla e irrestrita de transgênicos são exclusivamente pesquisadores da engenharia molecular ou do melhoramento genético. Raramente há neste debate especialistas de outras áreas – mesmo das ciências biológicas – que discutam os métodos mais adequados para se conhecer e avaliar os riscos dos transgênicos, embora todos reconheçam que a Biossegurança é uma matéria interdisciplinar por sua própria natureza. (...) Pode dar ainda a falsa impressão de que as sociedades científicas têm uma posição definida e favorável à liberação irrestrita de transgênicos, quando, na verdade, são praticamente apenas expoentes da área de genética molecular que se manifestam.

A idéia é confirmada, mesmo quando apenas esses expoentes se manifestam, como podemos observar abaixo:

Em resumo, os fatos confirmam as avaliações de segurança e os benefícios das plantas transgênicas aprovadas em muitos países. Por outro lado, campanhas intensas, em especial no Brasil, tentam impedir o uso dessa tecnologia, ignorando os benefícios evidentes, alegando essencialmente possíveis riscos imaginários de duvidosa base científica.<sup>175</sup>

Muito poucas foram as tentativas bem sucedidas, que deram transgênicos novos bem comercializados. Com exceção dos raros exemplos de transformação em organismos

---

<sup>173</sup> Trata-se das manifestações veiculadas pelo “Jornal da Ciência” a que nos referimos anteriormente.

<sup>174</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=32592> Acesso em: 01 nov. 2005.

<sup>175</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=27234> Acesso em: 20 dez. 2005.

unicelulares. (...) O perigo maior está nos casos em que se usam culturas transformadas molecularmente para o consumo humano. Os novos genótipos são capazes de provocar alergia e até a morte, ou deformação em órgãos vitais, como rins e fígado e outros.<sup>176</sup>

Esse tipo de divergência se repete quando analisamos em conjunto as manifestações selecionadas. Uma pista para se entender a razão pela quais as discordâncias ocorrem está em uma polêmica que se estabeleceu entre Porto e Paterniani, cuja idéia central já destacamos quando apontamos a existência de duas concepções de ciência, uma determinista e outra indeterminista, a nortear os diferentes posicionamentos dos atores quanto à liberação imediata ou não da comercialização de transgênicos.

Em artigo de 07 de Janeiro de 2004, intitulado “Transgênicos, riscos e as incertezas da ciência”,<sup>177</sup> Marcelo Firpo de Souza Porto, chama a atenção para o fato de que o debate sobre os transgênicos não havia destacado suficientemente um tema central para a compressão adequada do assunto, as incertezas na ciência frente aos riscos complexos, classificadas em três tipos:

- (i) Risco: adotado quando podemos modelar bem o problema, definindo com acurácia conseqüências, probabilidades e cenários futuros;
- (ii) Indeterminância: se aplica quando conhecemos o problema, temos modelos bem estruturados, mas não se pode prever sem grandes margens de erros como o sistema analisado se comportará no futuro;
- (iii) Ignorância: ocorre em situações tão complexas que a ciência sequer possui modelos adequados para prever e atribuir os cenários futuros mais relevantes.

Segundo ele, no caso de sistemas complexos ordinários ou reflexivos<sup>178</sup> os modelos de comportamento baseados em análises parciais do passado são incapazes de fornecer as qualidades relevantes suficientes a fim de prever quais serão os cenários futuros. Para tais sistemas é possível falar de uma “ignorância epistemológica” que torna a previsão mero exercício de futurologia. Aplicando essa análise aos transgênicos ele afirma:

A realização de experimentos controlados de liberação planejada no meio ambiente reduzem, mas não eliminam o elevado grau de incertezas dos transgênicos. Diversas conseqüências do 'lançamento' das novas cargas genéticas no ambiente somente serão reconhecidas após a liberação comercial em larga escala. E aí já será tarde demais para revertermos os eventuais prejuízos: diferente de outras formas, a 'poluição' genética

---

<sup>176</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=31055> Acesso em: 20 dez.2005.

<sup>177</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15315> Acesso em: 18 nov. 2004.

<sup>178</sup> Trata-se de sistemas abertos em que não há conhecimento completo nem do número de variáveis em interação e nem de quais serão as interações possíveis.

originada nas plantas e microorganismos geneticamente modificados incorpora-se aos ciclos reprodutivos e não poderá mais ser retirada dos ecossistemas. É necessário também diferenciar os transgênicos de outros avanços da tecnologia genética, como a produção de insulina humana usada há anos pelos diabéticos. Aqui não há introdução de novas cargas genéticas na natureza e, portanto, os riscos são circunscritos e o grau de incertezas é reduzido.

Se considerarmos que essa afirmativa é correta, afirma ele, “como explicar a posição favorável de muitos cientistas aos transgênicos, com alguns chegando a negar a existência de perigos?”. Para responder a questão, recorre a Kuhn, segundo qual, a partir da hegemonia da ciência normal, os paradigmas das disciplinas especializadas “reafirmam mais suas 'certezas' internas e ignoram a complexidade dos problemas que ultrapassam as suas fronteiras.”

Trata-se, segundo Porto,<sup>179</sup> de um modelo de ciência que possui dificuldade para enfrentar e analisar problemas complexos, o que explicaria o fato de muitos cientistas afirmarem que não há riscos. Segundo ele, “num certo sentido realmente não há riscos, o que há é a ignorância da ignorância. No fundo, os transgênicos trazem à tona o projeto de ciência moderna em sua relação com a natureza e com os próprios seres humanos: dominação ou convívio? Essa questão é central para a sustentabilidade e exige a construção de um novo modelo de ciência.” Considerando que a ciência não poderá nunca dar uma resposta precisa e definitiva para o problema, as intenções e preocupações de todos os envolvidos com a questão devem ser levadas em conta no processo decisório, pois questões científicas, éticas, ecológicas e de saúde mesclam-se com as de natureza mais política e econômica.

No dia 08 de janeiro, Maria Alice Garcia, professora associada do Departamento de Zoologia da Unicamp, publica artigo intitulado “Transgênicos e cidadania”,<sup>180</sup> corroborando a análise de Porto. Segundo ela,

Além da necessidade de estudos de longo prazo dos efeitos sobre a saúde, vale lembrar que todos os produtos dessa tecnologia representam elementos novos para a natureza, cuja ecologia e evolução de organismo e de interações com outros organismos, inclusive o homem e interações nos ecossistemas são desconhecidas. (...) Dessa forma, não se pode falar genericamente de transgênicos. Enquanto a insulina transgênica é produzida por bactérias transgênicas mantidas em sistemas fechados de contenção e rigidamente controlados e monitorados, sem contato com o ambiente externo, a soja transgênica resistente a herbicida ou a insetos, ou cultivos de milho transgênico produtor de hormônio de crescimento humano, outros fármacos ou enzimas para a indústria, são ou serão produzidos como monoculturas, em larga escala, em contato com o ambiente físico e

---

<sup>179</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=15315> Acesso em: 18 nov. 2004.

<sup>180</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=15348> Acesso em: 10 dez. 2004.

biológico externo, com os quais irão interagir. (...) Apresentar produtos, como a insulina transgênica, como equivalente aos cultivos transgênicos, quanto a riscos e benefícios para o ambiente e para a saúde humana, é fazer uso de uma caricatura de propaganda ainda mais perniciososa do que a dos 'frankfood'. Pois enquanto esta última é claramente uma caricatura, a primeira se pretende científica. É hora de admitir a ignorância para construir o conhecimento verdadeiro, informar e impedir que o cidadão venha a sucumbir à propaganda.

No dia 22 de janeiro, Paterniani publica artigo intitulado “Transgênicos - Fatos e Dúvidas”<sup>181</sup> a fim de refutar os argumentos de Porto. Segundo o autor,

nenhum cientista afirma que os transgênicos não têm riscos, pois, nada tem risco igual a zero. (...) Uma das preocupações dos críticos a respeito de fluxo gênico, se refere às mudanças genéticas, que eventuais cruzamentos podem produzir nas cultivares, inclusive nos parentes silvestres. A idéia é manter inalterável os genótipos existentes. A experiência, entretanto, mostrou que isso é impossível, pois contraria a própria natureza. Mutações gênicas estão continuamente ocorrendo, segundo o que se convencionou chamar de mutações espontâneas. (...) A transgenia é mais uma ferramenta à disposição dos melhoristas, complementar às demais técnicas de manipulação genética com amplas possibilidades de servir à sociedade e ao meio ambiente, o que sempre tem sido o objetivo dos geneticistas, como atestam as suas significativas contribuições para o melhor bem estar da humanidade.

Em resposta ao artigo de Paterniani, Porto, afirma:

A questão central que tentei discutir no texto é justamente sobre os fundamentos ético e epistemológico para discutirmos 'fatos e dúvidas', o que envolve o tema das incertezas e da dificuldade de um certo modelo de ciência de tratar com ela quando os riscos são complexos, caso dos transgênicos. Um aspecto dessa complexidade é a impossibilidade de se prever adequadamente os efeitos futuros através de experimentos confinados ou modelos computacionais.<sup>182</sup>

Pode-se resumir em dois enunciados as posições antagônicas observadas na polêmica em torno dos argumentos de Porto e Paterniani, mas que sintetizam, igualmente, os diferentes posicionamentos dos atores analisados na controvérsia sobre a liberação comercial de transgênicos:

- (i) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, deve-se adiar a liberação comercial de transgênicos;
- (ii) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, não se deve adiar a liberação comercial de transgênicos.

---

<sup>181</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15674> Acesso em: 10 dez. 2004.

<sup>182</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15754> Acesso em: 10 dez. 2004.

Cada um dos enunciados se fundamenta numa concepção diferente de ciência e que implica abordagem diferenciada do risco. O primeiro expressa a concepção de que, pelo fato da ciência estar diante da ignorância das conseqüências supervenientes, dada a complexidade dos sistemas naturais (POPPER, 1992), os riscos e seu controle passam a ser extremamente difíceis. Os recursos científicos e técnicos passam a ser incapazes de oferecer garantias à saúde humana e ao meio ambiente dentro de padrões aceitáveis socialmente. Como exemplos, tomam-se os casos de Chernobyl e o mal da vaca-louca. Nessa situação, a introdução de novas espécies na natureza gera riscos e incertezas suficientes para afirmar que a base de conhecimento disponível a respeito das suas implicações ainda não permite a sua liberação.

O segundo expressa a concepção de que a ignorância da ciência em relação às conseqüências supervenientes da introdução de novas espécies na natureza, como os transgênicos, apesar dos riscos e incertezas gerados, não deve impedir a sua liberação. Os prejuízos dessa atitude podem ser irreparáveis para o progresso, sob a forma do aumento do bem-estar humano. Exemplo dessa concepção pode ser encontrado no artigo intitulado “Sobre segurança e responsabilidade”,<sup>183</sup> de Fernando Reinach. Segundo ele,

Atualmente é praticamente impossível que toda a população compreenda e avalie os riscos e os benefícios de cada novo produto ou tecnologia. Todos nós utilizamos produtos cujo funcionamento desconhecemos. Poucos sabem os detalhes do funcionamento e os riscos de um forno de microondas, por exemplo. Microondas podem ser letais para o ser humano e nem por isso deixamos de nos beneficiar de sua tecnologia. Todo produto tem associado a si um risco. Pior, o risco pode ser estimado, mas nunca é totalmente conhecido. É necessário avaliar os riscos de cada tecnologia constantemente.

Em sua entrevista,<sup>184</sup> a presidente da Anbio afirma algo muito semelhante. Segundo ela,

Você tem que comparar também o risco de usar a tecnologia com o risco de não usar a tecnologia. Você pode ter o risco de usar, como você também tem que analisar o risco de não usar. A análise de risco tem que ponderar essas duas coisas, o risco de usar e também o risco de não usar. Ocorre que hoje, quando se fala, só se olha um lado, só se olha o risco de usar, ninguém condiciona o risco de não usar, o que aquilo pode acarretar se não usar, no que aquilo pode estar implicando, do ponto de vista social, econômico, ambiental, etc.

---

<sup>183</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=14974> Acesso em: 05 jan. 2004.

<sup>184</sup> Trata-se da entrevista realizada durante o trabalho de campo para a elaboração da tese.

Ambos os argumentos partem do pressuposto de que há riscos associados às novas tecnologias como os transgênicos. Parte dos cientistas, entretanto, enfatiza os limites da ciência para controlar as conseqüências dos riscos, em vista de eventos como os mencionados acima. Outra parte enfatiza a capacidade da ciência e da técnica de gerenciar os riscos, tendo por base resultados bem sucedidos da pesquisa com transgênicas.

É difícil de calcular quantas pessoas já se beneficiaram ou se beneficiarão no futuro com o uso de transgênicos em áreas diversas, mas o alívio do sofrimento de pessoas que, por exemplo, padecem de diabetes; ou deixaram de contrair Hepatitis B; ou a diminuição de poluição por processos industriais; ou a biorremediação (incluindo o uso de bactérias transgênicas para transformar materiais tóxicos em substâncias menos tóxicas ou até inofensivas); ou mesmo a produção de alimentos mais saudáveis e seguros; etc. justifica o trabalho.<sup>185</sup>

Interessante é notar como o mesmo argumento é utilizado pelo representante da Farsul entrevistado, um ator externo ao campo científico:

Nós já estamos vendo evolução, inclusive utilizando agricultura na área de biotecnologia com foco na saúde. Nós temos hoje a vacina da hepatite B que é um transgênico, da diabete, a insulina, também – até foi a precursora dos transgênicos.

O que se observa é uma simetria entre os argumentos utilizados por cientistas e não-cientistas, em vista de um alinhamento favorável ou contrário a retardar a liberação comercial de OGMs. O debate, como se pode ver, estava baseado em argumentos compartilhados por cientistas e não-cientistas, igualmente, a ponto de se valerem dos mesmos exemplos, o que permite corroborar a tese da equivalência entre as manifestações de ambos durante a controvérsia tecnocientífica dos transgênicos.

Outro exemplo da concepção de ciência expressa pelo segundo enunciado é a posição da Monsanto em relação aos riscos dos transgênicos. Não se afirma que esses produtos estejam livres de riscos, mas há uma aposta na capacidade da ciência de gerenciá-los e assim dar garantias de segurança quanto à saúde humana e à preservação do meio ambiente, em vista do atual estágio de conhecimento sobre o tema. Segundo o diretor científico da empresa,

Por trás desses questionamentos estão dúvidas naturais, que merecem ser devidamente respondidas: os transgênicos são seguros para os seres humanos; para os animais, para o

---

<sup>185</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30865> Acesso em: 01 jan. 2006.

meio ambiente? Nosso papel como cientistas é ter certeza de que essas questões são atendidas durante a pesquisa e nas avaliações de risco que são feitas antes do produto chegar ao mercado. Os estudos que fizemos foram confirmados por várias instituições internacionais e órgãos regulatórios de vários países, que concluíram que os produtos transgênicos no mercado são tão seguros quanto os convencionais.<sup>186</sup>

Como podemos observar nas intervenções dos cientistas, a argumentação está mais adequada ao discurso científico padrão. A principal razão é o fato de que os interlocutores do discurso são, prioritariamente, outros membros da comunidade acadêmica, por se tratar de manifestações retiradas do “Jornal da Ciência”, um espaço diferenciado daquele da audiência pública no Senado.

Segundo Pinto (1989), um dos atributos do discurso científico é se caracterizar pela sua forma de inserção na luta pela constituição de sujeitos. Sua legitimidade não reside na quantidade de sujeitos que interpela. O poder do discurso científico está associado à luta pela construção de significados sociais no interior da sociedade. Essa luta deve ser analisada a partir de duas características que lhe são peculiares:

- (i) A luta no interior do próprio discurso expressa na luta entre paradigmas;
- (ii) A relação entre o discurso científico e outros discursos sociais.

Embora o discurso da ciência se apresente à sociedade de forma unificada, da forma como “existe uma unicidade no discurso de cada ciência que faz com que ela se apresente como o discurso da Física, da Matemática ou da História” (PINTO, 1989, p. 49), deve-se observar que, no interior dos discursos, ocorre uma disputa permanente entre paradigmas e modelos de análise. Sua particularidade é derivada do fato de que ela ocorre no interior de um círculo fechado, cuja interpelação é seletiva.

Em seu interior não se encontra nenhum sujeito construído, a disputa é entre enunciados e paradigmas. A luta se dá entre eles a fim de imporem seu modelo “como o mais capaz de entender o objeto de uma dada ciência.” (PINTO, 1989, p. 49). Apesar da luta ser enunciada pelos sujeitos cientistas, ela é construída discursivamente como se eles não existissem. A seletividade da luta resulta do fato de que nem todos podem tomar parte, pois o objetivo dos sujeitos cientistas é interpelar seus pares, tão somente. A busca de sujeitos fora da comunidade científica pode revelar a incapacidade do sujeito cientista de impor o paradigma no seu interior.

---

<sup>186</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=26695> Acesso em: 10 abr. 2005.

Apesar disso, a fundamentação em argumentos particulares não deixa de estar presente. Embora haja o reconhecimento de que os riscos estão associados à utilização de transgênicos, apela-se a argumentos como o “bem estar da humanidade” para justificar a necessidade de não postergar a liberação de produtos geneticamente modificados. Ocorre que esse é o mesmo argumento utilizado pelos não-cientistas, parte deles favorável e outra contrária ao adiamento, como vimos anteriormente. Além disso, ambos se baseiam, igualmente, em dados científicos. A diferença reside na concepção de ciência da qual se valem.

Mesmo que os cientistas se dirijam a outros membros da comunidade científica, prioritariamente, há uma migração do quadrante em que está situado o discurso científico padrão, para um quadrante no qual a argumentação combina o “saber”, composto pelo conhecimento “lógico”, “abstrato” e “universal”, com argumentos nos quais estão presentes traços antropomórficos, característicos de um conhecimento que é “empírico”, “concreto” e “particular” (COURTÉS, 1986). Isso faz com que a estrutura das manifestações de cientistas e não-cientistas durante a controvérsia seja a mesma.

Nesse sentido, apesar de não ser um cientista que trabalha diretamente na pesquisa com OGMs, é importante destacar o comentário de Luiz Eduardo R. de Carvalho, professor da Faculdade de Farmácia da UFRJ, às manifestações dos cientistas que participaram da audiência pública analisada anteriormente:<sup>187</sup>

No Senado, foi exatamente assim. Um destacado biólogo molecular da USP, agora associado com a Votorantin para montar uma indústria biotecnológica, não falou nada de biologia molecular, usando todo seu tempo para explicar, não como empresário que é, mas como professor que um dia foi, que os transgênicos são a única saída para evitar a fome no mundo. O outro depoente, da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), centrou sua fala nos fantásticos medicamentos que a transgenia vai gerar, acabando com as filas de crianças doentes e sem cura nas filas dos hospitais públicos. De quebra, argumentou que é claro que os agricultores sempre serão pró-OGM, porque podem ganhar milhões de dólares por hectare, caso plantem soja GM [Geneticamente Modificada] para produzir hormônio do crescimento.<sup>188</sup>

O deslocamento dos cientistas para fora do quadrante do discurso científico padrão é a contraparte coercitiva da natureza tecnocientífica dos transgênicos. Por se tratar de uma

---

<sup>187</sup> Luiz Eduardo R. de Carvalho participou da referida audiência. Suas manifestações não foram analisadas em conjunto com as dos outros cientistas que participaram da audiência, pois ele não é um cientista diretamente envolvido com a pesquisa de transgênicos. Sua manifestação foi considerada em vista do objetivo de nossa pesquisa.

<sup>188</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalle.jsp?id=15426> Acesso em: 14 abr. 2005.

aplicação de conhecimento, emerge um potencial de riscos à saúde humana e ao meio ambiente, obrigando os cientistas a tratarem de temas como o bem estar humano, o aumento da produtividade agrícola e seus efeitos sobre a balança de pagamentos do país, a resolução de problemas como a fome, a produção de vacinas, o direito do consumidor de optar por um produto transgênico ou não.

Deve-se observar que a migração entre quadrantes não é uma escolha dos peritos, mas uma imposição que recai sobre suas intervenções na controvérsia. Não fundamentar as manifestações sobre transgênicos em argumentos em que é possível identificar traços antropomórficos equivaleria a se furtar à sua análise, dada sua natureza tecnocientífica.

Não por acaso observa-se nas entrevistas realizadas com atores externos ao campo científico a referência aos transgênicos como um objeto que não se restringe apenas à esfera científica. Segundo o representante do Idec,

Nós consumidores entendemos que nenhuma tecnologia é livre de potencialidades. Agora, também não podemos erguer uma bandeira contra uma tecnologia na concepção biológica, a gente não está contra a idéia genética por princípio, absolutamente é o caso do Idec. Nós sempre deixamos claro que temos princípios, nós queremos estudar o impacto ambiental, análise dos riscos à saúde e sobre a população, por que aí estaremos assegurando grande parte dos direitos dos consumidores, estaremos assegurando alimento saudável, saúde.

A representante do Greenpeace se manifesta no mesmo sentido, destacando a diversidade de fatores envolvidos na questão:

Então, a posição é de que os transgênicos não são apenas um problema científico. Envolve agricultores, envolve economia, envolve sociedade, envolve política dos consumidores, informação... Não dá para a gente limitar essa discussão só aos cientistas, porque, no final das contas, existe muito mais gente afetada: são os agricultores que vão pagar *royalties*, são os agricultores que podem acabar usando mais agrotóxicos, são os consumidores que vão perder ou não a liberdade de escolher o que estão comendo... Têm uma série de fatores... Não dá pra você medir essa questão só com poucos, há outros afetados pela questão dos transgênicos.

Em manifestação de Katia Regina Evaristo de Jesus, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente e responsável pela área de biossegurança deste centro de pesquisa, observa-se um posicionamento sugerindo que o PL de biossegurança fosse considerado sob diversos ângulos, notadamente o “trinômio biotecnologia, cenário institucional e de mercado”. Isso significa tratar o tema dos transgênicos a partir de áreas que transcendem a esfera científica, como afirmado acima. De acordo com ela,

Há que se esperar apenas que a aprovação do PL de Biossegurança não represente um retrocesso para a ciência do Brasil e nos traga, finalmente, para o século XXI no que tange aos assuntos referentes ao trinômio biotecnologia, cenário institucional e de mercado.<sup>189</sup>

Esse enfoque do tema dos transgênicos pelos cientistas pode ser observado igualmente na entrevista realizada com o pesquisador da Embrapa. Ao lado da ênfase na importância dos peritos para lidar com o tema, o caráter aplicado do conhecimento científico dos OGMs emerge na sua exposição sobre o significado dos transgênicos para a comunidade científica.

Começa pela possibilidade de entender vários processos biológicos, para facilitar tal processo, na medida em que a gente pode manipular genes de organismos, animais, plantas, a gente compreende a biologia de vários processos. Se começa pelo ensino básico, ou seja, a possibilidade de você ir lá e observar aquele gene para ver o que aconteceu, começar a determinar qual é a função daquele gene, por exemplo. Sem isso como poderia ser feito? Tentar gerar um mutante, só que você não consegue isso com um único gene, então, vários genes humanos que a gente não sabia a função se descobriu a função, usando a agronomia transgênica. E isso tem se ampliado muito na área da medicina, tem ajudado a encontrar drogas, tem desenvolvido exames diagnósticos, inclusive detectar possibilidades de câncer, várias doenças genéticas tem sido mapeadas, e vários genes ligados a essas doenças têm sido mapeados. Do ponto de vista do melhoramento, é a ampliação, do que a gente chama de transgênico. Antes era possível você ter, por exemplo, um milho, mas que genes eu posso inserir no milho? Somente os genes de plantas que cruzam com o milho. Se eu encontrar, por exemplo, um gene interessante para o milho na soja, não tem como prosseguir, e isso abriu a possibilidade de se fazer isso, alargando a possibilidade dos programas de melhoramento. Existem várias doenças de plantas que têm sido difíceis de serem abordadas pelos programas convencionais, e que têm sido possível serem abordados pelo método de genes.

A exposição é uma manifestação exemplar da constituição de objetos tecnocientíficos como é o caso dos OGMs, dividido em dois momentos sobrepostos:

- (i) Aprofundamento do entendimento;
- (ii) Aplicação do conhecimento resultante.

Ao mesmo tempo em que se obtém um conhecimento mais aprofundado a respeito de um objeto ou processo, o que resulta daí é aplicado, como no caso da produção de novas drogas, desenvolvimento de exames diagnósticos, bem como o mapeamento de doenças graças ao mapeamento de genes. No caso específico das plantas transgênicas, o entrevistado destaca a ampliação das possibilidades do melhoramento genético, permitindo a combinação de genes de espécies vegetais diferentes, como soja e milho, o que era impossível de se

---

<sup>189</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=14804> Acesso em: 12 out. 2004.

conseguir pelo melhoramento convencional. Trata-se de uma situação em que o aprofundamento do entendimento da combinação de genes foi contínuo ao desenvolvimento de plantas transgênicas em condições, por exemplo, de evitar doenças, algo que não ocorreria se o melhoramento dependesse apenas dos programas convencionais. O aprofundamento do entendimento visava, desde o início, o objetivo da aplicação.

No que tange aos riscos, o entrevistado afirma que o conhecimento acumulado a respeito dos OGMs é suficiente para que as variedades possam ser liberadas. Segundo ele,

A gente analisa as plantas no programa de melhoramento convencional, da maneira como analisamos a planta transgênica. Eu acho que seria isso, embora a gente corra riscos similares, mas, se a gente não fizer isso sabe o que aconteceria? Pararia os melhoramentos. Nós não conseguiríamos liberar as variedades na velocidade necessária. Se fosse para esperarmos dez anos nós parariamos o melhoramento. O primeiro risco que alguém pensa, é a possibilidade de cruzamento. A nossa discussão está baseada em como a gente fez, e não em como a gente pensa. Se eu pego uma semente para gerar mutantes, você não tem a mínima idéia que mutações aconteceriam ali, e isso é considerado seguro. Dentro do conhecimento que a gente tem, eu acho que os protocolos de pesquisa são suficientemente rígidos para garantir isso, tanto que vêm garantindo por mais de dez anos. (...) O que nós queremos é que os produtos que chegam no mercado sejam seguros, e a ciência não tem como assegurar certeza. Pode ser que daqui a cem anos alguém perceba que não é tão seguro assim, mas a gente não pode esperar cem anos para lançar no mercado, por que senão a gente não sai de casa.

Deve-se observar que o entrevistado avalia o problema do risco desde o ponto de vista da capacidade da ciência de garantir que os transgênicos são seguros para o consumo humano e o meio ambiente, dado o atual estágio do conhecimento. Esse enfoque da questão vai de encontro com o tratamento dado ao problema do risco por determinados atores, dentre eles o Greenpeace, como vimos anteriormente. O argumento dessa ONG é oposto àquele enunciado pelo entrevistado: dado o atual estágio do conhecimento deve-se adiar a liberação comercial de OGMs, em vista de seus possíveis riscos e dos limites da ciência para controlá-los.

Pode-se afirmar que a concepção de ciência subjacente à análise dos riscos está na base de sua politização. A disputa política em torno da liberação ou não da comercialização de transgênicos esteve diretamente associada à percepção dos riscos que poderiam ser causados pelos OGMs. Na audiência pública no Senado, por exemplo, os expositores trataram do tema, de suma importância para os senadores, dadas suas implicações à saúde humana e ao meio ambiente. A diferença entre as manifestações sobre a questão não reside no fato de que

parte dos atores acredita que há riscos e que outra parte acredita que não, pois todos aceitam que há riscos. A diferença está na forma de enfrentar o problema.

Por um lado, atores que defendiam o adiamento da liberação fundamentavam sua posição no argumento de que o conhecimento disponível não permitia afirmar que eles não causavam danos à saúde e ao meio ambiente, bem como pelo fato que o tratamento científico do problema deveria estar baseado numa ciência orientada pelo princípio de precaução. Segundo o representante do MMA entrevistado,

o que nós entendemos, ainda, é o seguinte: o princípio da precaução tem quatro componentes: então, tem o componente no âmbito da prova que cada interessado deve fornecer; segundo, a análise tem que ser cientificamente profunda; terceiro, para resolver um problema, tu tem que levar em conta alternativas. Vai perguntar assim: querem resolver os problemas, mas pra que querem os transgênicos? Para controlar a lagarta. Quais as outras formas de controlar a lagarta? Então, o princípio da precaução diz o seguinte: quando tu vai fazer uma análise de impacto, tem que pegar a análise dos impactos, não só da tecnologia que se está propondo, mas de tecnologias alternativas. E aí a sociedade pode contribuir. E o quarto componente do princípio da precaução é de que, para obter uma ciência precaucionária, ela precisa envolver todas as partes. Daí a presença da sociedade civil. Quer dizer, não só o proponente, que legitimamente está propondo, mas, de outro lado o usuário da técnica, o agricultor e o usuário dos produtos, que seriam os consumidores. Então, o governo, também, para ajudar, tem que regular para que todos os direitos de todos os segmentos sejam democraticamente assegurados.

Por outro lado, os atores contrários ao adiamento da liberação baseavam sua posição tanto no argumento de que a ciência e a técnica disponíveis permitiam afirmar que a probabilidade de risco não deveria adiar a liberação dos OGMs, bem como no argumento de que elas permitiam controlar os seus efeitos, restringindo o debate ou aos cientistas ou a indivíduos com formação científica e técnica. Segundo o representante da Farsul entrevistado,

Eu acho que é importante registrar nisso a responsabilidade e o alto grau de qualificação dos nossos cientistas. Nós temos visto os critérios que eles têm adotado e publicado. As margens de garantia e de segurança que todos os eventos têm desenvolvido. E eu acho que isso é fundamental pra confiança. Como medir? Claro que têm alguns riscos que não têm como mensurar inicialmente. Agora, algumas garantias, alguns níveis de segurança é que são importantes. Mesmo estabelecendo uma situação de mínimo de risco, alguns riscos imprevistos podem ocorrer num futuro indeterminado. Mas as margens de garantias, dentro de regramentos, dentro de conceitos técnicos, eu acho que esses são os pontos fundamentais. Que é uma avaliação de quem tem competência para tal, qualificação para tal. Não adianta, não é o advogado que vai definir o nível de risco de um produto à saúde.

De acordo com o entrevistado, os procedimentos até aquele momento utilizados pelos cientistas no tratamento dos riscos dos OGMs garantiam confiança. Em outro momento

da entrevista, o representante da Farsul afirma que a sociedade também pode participar do debate, mas, segundo ele, se restringindo à elaboração da lei de biossegurança. Observa-se que o entrevistado isola a ciência de outras esferas, como a disputa política em torno do conteúdo da legislação sobre OGMs.

Esse posicionamento transparece na entrevista do pesquisador da Embrapa.

Eu acho extremamente saudável que a sociedade participe embora que obviamente, os projetos de pesquisa surgem por iniciativa de pesquisadores, são aqueles que sabem como fazer, mas acho que isso é uma coisa que não deve estar fechada entre os acadêmicos, entre aqueles que fazem a pesquisa, pois quanto mais transparência existir melhor. É bom que a sociedade entenda a importância, porque a gente só dá valor se compreender. (...) A primeira coisa para participar de um debate que envolve a aplicação da ciência é a compreensão do método científico. Eu vejo isso como uma grande limitação da sociedade. Na falta de conhecimento de como funciona o método, isso causa grandes problemas porque as pessoas acham que a gente olha para alguma coisa e já diz é isso ou aquilo. Não é assim, tudo o que a gente diz tem que ser mostrado tem que ser aprovado e tem que ser exposto para que todo mundo cheque. A maior parte das outras atividades da sociedade não é assim, e aí as pessoas têm dificuldade de entender como funciona.

Ao destacar os trabalhos de cientistas que afirmavam existir incertezas quanto aos riscos dos OGMs, por sua vez, outros atores se inseriram no debate, defendendo posições sustentadas, igualmente, por dados científicos levando a um conflito no qual o trabalho dos peritos e seus resultados passam a estar situados no centro do debate político em questão. Segundo a representante do Greenpeace entrevistada,

tem uma série de outros estudos que mostram que há uma série de incertezas, que não dá pra concluir que é seguro. Nosso principal argumento é a falta de estudos conclusivos. Às vezes pela própria comunidade científica é dito que os estudos existentes não são suficientes para afirmar que não há riscos. Você pega um estudo apresentado, você pega conselhos de médicos e vê que os dados são insuficientes. A Comissão Européia declarou que ainda tem grandes áreas de incerteza que não são estudadas.

Os dados científicos foram utilizados para reforçar as posições políticas dos atores durante a controvérsia (NELKIN, 1995), cada um se utilizando do que lhe interessava. A disputa em torno do adiamento ou não da liberação comercial de transgênicos não foi, portanto, um confronto entre ciência e não-ciência, mas entre posicionamentos baseados em diferentes concepções de ciência, as quais estiveram na base do processo que permitiu a politização dos riscos.

As manifestações dos cientistas em relação aos riscos dos transgênicos, ao invés de impedir um julgamento dos OGMs de forma a evitar que o debate migrasse para o quadrante no qual estão presentes argumentos com traços antropomórficos, característicos do discurso do sujeito, estimularam a disputa política em torno do tratamento a ser dispensado a esse objeto na lei de biossegurança. Ambos os atores se apresentavam na controvérsia munidos de dados científicos para fazer valer suas posições. Os posicionamentos divergentes dos cientistas entre si a respeito dos riscos das plantas transgênicas foram decisivos para a continuidade da controvérsia entre os atores envolvidos no debate. Ao invés de estarem à margem das disputas políticas, do clima “emocional”, como afirmava Reis, a ciência e os cientistas passaram para o centro do processo de politização dos transgênicos e, por consequência, dos seus riscos, reforçando diferentes posições em conflito.

## **6 O PROCESSO DECISÓRIO CONDICIONADO PELA TECNOCIÊNCIA ENQUANTO ARENA TRANSEPISTÊMICA**

Considerando que no capítulo anterior demonstramos como cientistas e não-cientistas, contrários ou favoráveis ao adiamento da liberação comercial de transgênicos pela lei 11.105/05, fundamentaram seus argumentos nas mesmas bases, tratamos agora de perquirir como esse fato condicionou o processo decisório a respeito. O objetivo é demonstrar como a tentativa de decidir num contexto de controvérsias tecnocientíficas pode chegar a um impasse, mesmo que os argumentos estejam científica e tecnicamente fundamentados.

Em vista disso, o capítulo analisa inicialmente a fundamentação da argumentação de diferentes atores nas mesmas bases, a partir do conceito de “arenas transepistêmicas”. A seguir situamos o debate no contexto das controvérsias que emergem a partir das especificidades da sociedade do risco. Finalizamos o capítulo com a análise do processo de tomada de decisão em circunstâncias em que posicionamentos divergentes estão igualmente fundamentados na ciência e na técnica.

### **6.1 A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA DOS TRANSGÊNICOS ENQUANTO “ARENA TRANSEPISTÊMICA”**

O debate em torno dos transgênicos durante o período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, como observamos na seção anterior, foi marcado pelo envolvimento de diversos atores. Pode-se afirmar que uma das razões para que isso tenha ocorrido é o fato de se estar tratando de objetos resultantes tanto de aprofundamento como de aplicação de conhecimento. Pelo fato de que estarão em contato com os seres humanos, pois são utilizados de alguma forma, e com o meio ambiente, uma vez que são desenvolvidos com o objetivo de satisfazerem alguma necessidade, passam a estar associados a possíveis riscos à saúde humana ou à natureza. Isso pode vir a engendrar a consideração das suas conseqüências por aqueles que têm alguma probabilidade de serem afetados por elas. O mesmo vale para os cientistas, pois eles estão ligados ao seu desenvolvimento, logo sua participação no debate se impõe, mas com uma particularidade.

Diferentemente das situações em que o trabalho científico não está associado à consideração das implicações, como se observa em relação aos estudos pertencentes ao quadrante de Bohr (STOKES, 2005), no caso dos objetos desenvolvidos pela tecnociência a situação é oposta. Em vista disso, os pesquisadores, obrigatoriamente, estarão às voltas com a

consideração de seus efeitos sobre a sociedade, como podemos observar nas manifestações dos peritos analisadas anteriormente. Ao tentarem justificar a posição de que os transgênicos deveriam ser liberados, argumentos como o progresso, o bem-estar da humanidade, a balança comercial, a cura de doenças pelas terapias genéticas, dentre outros, foram utilizados pelos cientistas para fundamentar suas posições.

Ao analisar as atividades dos pesquisadores em seus laboratórios, Knorr-Cetina (1982) afirma que é irrelevante e sem sentido a noção de comunidade de especialistas quando se observa o trabalho de produção de conhecimento na atualidade. Os laboratórios são atravessados e sustentados por relações e atividade que continuamente transcendem o local de investigação. Isso pode ocorrer mesmo em situações em que as pesquisas não tenham nenhuma relação com o vislumbre de possíveis aplicações futuras, pois o trabalho dos pesquisadores não existe independentemente de um conjunto de relações que se processam fora do laboratório.

Fato já destacado no Capítulo 2, quando os cientistas trabalham no interior do laboratório, eles são apenas a ponta do iceberg. Muitas pessoas trabalhando fora dele são necessárias para que a parte “de dentro” passe a existir. São elas que ajudam na definição, nas negociações, na gestão, na regulamentação, na inspeção, no ensino, na venda, em reparos, na crença e a na propagação dos fatos. Esses indivíduos são partes integrantes da pesquisa. Para que a tecnociência possa gerar seus objetos, um número grande de pessoas, além dos cientistas oficialmente reconhecidos, deve estar engajado no processo de desenvolvimento tecnocientífico. (LATOUR, 2000).

Há algo mais, entretanto a ser considerado. Pela sua própria natureza, que o torna uma aplicação, o desenvolvimento de objetos tecnocientíficos estará condicionado não apenas pelos atores envolvidos na pesquisa, mas pelos seus usuários, dado o potencial de risco inerente a qualquer produto utilizado ou em interação com a natureza. As disputas em torno do adiamento ou não da liberação de OGMs pela lei de biossegurança diziam respeito tanto ao seu consumo e entrada na cadeia biológica, bem como ao próprio desenvolvimento de transgênicos. Nas manifestações analisadas, pode-se observar as constantes referências dos cientistas aos impactos que o adiamento poderia ter sobre a pesquisa desses organismos, caso se confirmasse o adiamento da liberação pela lei em questão.

Independentemente de ser um argumento meramente retórico de alguns pesquisadores a fim de angariar recursos para seus projetos de pesquisa em engenharia genética, há fatos que confirmam que, quando se está diante da aplicação de conhecimento, os

atores afetados podem influenciar o desenvolvimento desses produtos. Exemplo já bem conhecido é o da comunidade gay que muito pressionou para que fossem investidos recursos a fim de que a ciência pudesse descobrir novos medicamentos para tratar dos pacientes contaminados pelo vírus HIV (GIBBONS et al., 2001), ou mesmo a pressão para o investimento na pesquisa contra o câncer. Há outros exemplos, como o caso clássico de Pasteur, que desenvolveu suas pesquisas sobre o motivo pelo qual o vinho azedava em função das demandas dos fabricantes da bebida. No que tange aos transgênicos há vários exemplos, como aquele analisado no Capítulo 2, referente ao feijão resistente ao mosaico dourado, uma doença que atinge a planta e causa sérios prejuízos aos produtores. De acordo com Knorr-Cetina (1982, p. 118), “the point here is that we cannot assume that the ‘cognitive’ or ‘technical’ selections of scientific work are exclusively determined by a scientist’s specialty membership groups, it makes no sense to search for a ‘specialty community’ as the relevant setting for knowledge production.”<sup>190</sup>

Embora em nenhum momento, seja nas manifestações analisadas ou nas entrevistas dos atores favoráveis ao adiamento da liberação comercial de transgênicos tenha havido referências a impedir a pesquisa de OGMs, o posicionamento assumido por esses atores foi no sentido de exigir mais estudos, a fim de gerar mais garantias quanto a sua segurança para a saúde humana e para o meio ambiente. Isso pode ser observado na entrevista da representante do Greenpeace, quando afirma que a principal fundamentação de seu posicionamento está na falta de estudos sobre os transgênicos, o que está diretamente relacionado ao desenvolvimento desses produtos em laboratório. A análise do debate permite identificar, portanto, um processo de comunicação entre o desenvolvimento de variedades de plantas geneticamente modificadas, próprio da atividade laboratorial e a ação de atores em externos ao laboratório.

Se considerarmos que os transgênicos são, necessariamente, objetos destinados à utilização, a aprovação de uma legislação que crie barreiras à sua circulação pode inibir os investimentos no seu desenvolvimento. Uma vez que as empresas interessadas em obter retorno financeiro dependem da comercialização dos produtos, caso surjam dificuldades nesse sentido, menos recursos são destinados à pesquisa e inovação na área. Podemos afirmar, portanto, que as ações dos atores interessados no adiamento da liberação comercial de OGMs

---

<sup>190</sup> “A questão aqui é que nós não podemos assumir que as seleções ‘cognitivas’ ou ‘técnicas’ do trabalho científico são exclusivamente determinadas por grupos de especialistas; a busca por uma ‘comunidade de especialidade’ não faz sentido enquanto um grupo relevante para produção de conhecimento.”

poderiam sim influenciar o trabalho dos cientistas no laboratório, levando-os a reconsiderar seus objetivos nesse campo de estudo.

O propósito de atores considerados externos ao campo científico de participarem do processo de regulação da utilização de transgênicos, como de fato ocorreu, ficou claro em suas entrevistas. Conforme o representante do Idec,

nesse debate sobre os transgênicos atores externos da comunidade científica deveriam, com certeza, participar. A gente sabe que é necessário avaliar os outros fatores legítimos do uso da tecnologia, e a análise desses fatores deve ser feita de várias formas e por todos os agentes interessados. Não se pode, por exemplo, entregar para um pesquisador de sementes, por mais graduado que seja, o poder de decidir a liberação comercial de um transgênico que possa ter um impacto ambiental, um impacto à saúde ou até um impacto sócio-econômico, isso sem falar na questão do direito do consumidor. O próprio presidente da CTNBio foi a uma reunião no Canadá e definiu que o Brasil não se alinharia à questão da rotulagem. Ele não colocou que aqui no Brasil há uma norma de rotulagem na CTNBio, mas foi em fórum internacional dizer que o Brasil se posicionava a favor da rotulagem americana, e ele fez isso por que é o presidente da CTNBio.

A posição do Greenpeace se mostrou mais incisiva quanto às relações entre o trabalho dos peritos e os pontos de vista dos não-cientistas. Segundo a sua representante,

Eu acho que tem que ouvir outros atores, porque estamos falando de outras áreas na sociedade que também vão ser afetadas. É a velha história do “por que a CTNBio não poderia ter um parecer definitivo”. Porque os transgênicos não são só definitivos. Tem toda a parte especial, que também precisa ser analisada. Os distúrbios técnicos ok, devem ser conduzidos para o campo de direito, mas não é uma discussão só técnica, porque a ciência não é apenas laboratório, mas ela envolve um conteúdo que tem implicações. Funciona direito na teoria do “vamos controlar”, mas e o resto? E os impactos que isso tem na economia, na sociedade? Tem tudo isso. Então, também tem que se analisar para que aquele transgênico esteja sendo criado.

Segundo Knorr-Cetina (1982, p. 117), arenas que são transepistêmicas “involve a mix of persons and arguments that do not fall naturally into a category of relationships pertaining to ‘science’ or ‘the specialty’, and a category of ‘other’ affairs.”<sup>191</sup> A controvérsia sobre os transgênicos pode ser definida como uma arena transepistêmica devido à inter-relação que se estabeleceu entre cientistas e não-cientistas, na qual se observou uma pressão do segundo grupo de atores para tentar influenciar o processo regulatório de OGMs e, por consequência, o processo de pesquisa, em vista da natureza tecnocientífica dos transgênicos. Por essa razão, na defesa do não adiamento da liberação comercial por uma parcela da

---

<sup>191</sup> “Envolvem uma mistura de pessoas e argumentos que não são enquadradas naturalmente numa categoria de relações pertencentes à ‘ciência’ ou à ‘especialidade’, e uma categoria de outros assuntos.”

comunidade científica, bem como na defesa do adiamento por outra parcela, os argumentos utilizados por cientistas e não-cientistas no debate se confundiram, situando-se no mesmo quadrante. Em conjunto, as manifestações de ambos, empregadas para fundamentar seus posicionamentos, combinaram o saber, caracterizado pela objetividade, abstração e universalidade, com argumentos caracterizados pela presença de traços antropomórficos, de natureza empírica e particular.

A importância de definir a controvérsia sobre os transgênicos enquanto uma arena transepistêmica reside no fato de que isso permite captar o processo de interação entre cientistas e não-cientistas em que fatores considerados externos ao trabalho dos cientistas passam a estar presentes nele, o que é fundamental para o entendimento da tecnociência (LATOURETTE, 2000). No caso em questão, observa-se que os peritos passam a se valer de argumentos considerados como pertencentes a esferas nas quais a ciência não está incluída. Argumentos como o equilíbrio da balança comercial, os ganhos dos produtores ou a fome no mundo estiveram na base a partir da qual eles sustentaram suas posições, além de dados científicos. Os não-cientistas, por sua vez, de quem se poderia esperar uma argumentação “emocional”, segundo Reis, basearam suas manifestações, igualmente em argumentos científicos.

Deve-se considerar, igualmente, que nosso estudo não tem a pretensão de afirmar que se pode generalizar a conclusão segundo a qual em qualquer controvérsia científica os cientistas migram para esferas nas quais os posicionamentos se fundamentam em argumentos que apresentam traços antropomórficos. Para poder afirmar isso é necessário estudar em profundidade várias controvérsias comparativamente. Em nossa pesquisa, centrada na controvérsia sobre os transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, tomamos como referência o debate ocorrido na Europa em torno do “mal da vaca louca” e dos OGMs, destacando a forma como os cientistas enfrentaram a questão dos riscos.

Não se trata, porém, de um detalhamento capaz de nos autorizar a afirmar que foi um estudo comparativo em profundidade. Nosso objetivo foi destacar similitudes entre o tratamento da questão da conjugação entre aprofundamento e aplicação do conhecimento lá e aqui no Brasil. Nesse sentido, quando afirmamos que cientistas e não-cientistas estiveram situados no mesmo quadrante no debate, trata-se de uma conclusão válida para o caso da controvérsia que analisamos em particular. Os resultados, entretanto, podem contribuir para aprofundar o entendimento a respeito das complexas relações que são estabelecidas entre

diferentes atores em controvérsias tecnocientíficas envolvendo processos de tomada de decisão.

O “mix” de pessoas e argumentos que caracterizou a controvérsia no período analisado, deve-se frisar, não diz respeito apenas ao fato de que os cientistas passaram a utilizar argumentos que caracterizam o discurso do sujeito (PINTO, 1989), valendo-se de argumentos não pertencentes a suas áreas de especialidade, embora tenham feito questão de se credenciarem para o debate como cientistas. Deve ser destacada a utilização de dados científicos pelos não-cientistas para fundamentar suas manifestações, contrariando a idéia expressa, como foi o caso de Reis,<sup>192</sup> segundo a qual o debate se resumia a opor argumentos objetivos e “emocionais”.

A controvérsia tecnocientífica dos transgênicos se caracteriza como transepistêmica por resultar do cruzamento de saberes tanto científicos como não-científicos utilizados pelos diferentes atores. Isso significa que o debate esteve longe de poder ser definido como a oposição entre, de um lado, argumentos objetivos e universais e, de outro, argumentos empíricos e particulares (COURTÉS, 1986). Ele esteve embasado científica e tecnicamente, independente do ator em questão, como se pode observar na seção anterior.

A tentativa dos peritos de restringir o debate ao terreno da discussão (DASCAL, 1994) foi recorrente durante a controvérsia, podendo ser observada, por exemplo, na entrevista com o pesquisador da Embrapa. Segundo ele,

a primeira coisa para participar de um debate que envolve a aplicação da ciência é a compreensão do método científico. Eu vejo isso como uma grande limitação da sociedade.

O mesmo pode ser observado na manifestação de Reis, já destacada.

a discussão atual é pura e exclusivamente emocional e não está fundamentada em fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.

A condução do debate para a esfera dos dados científicos e técnicos, entretanto, ao contrário daqueles que imaginavam que a partir daí fosse possível situar as diferentes idéias em uma “zona neutra”, na qual toda briga e confusão da contenda valorativa viesse a ser nivelada em um terreno completamente neutro (SCHMITT, 1992), em nada teria contribuído

---

<sup>192</sup> Disponível em: <http://webthes.senado.gov.br/bin/gate.exe?f=tocon&state=uc08du.1.181> Acesso em: 01 dez. 2005.

para a resolução do conflito entre quem não defendia e quem defendia o adiamento da liberação comercial de OGMs.

A crença na técnica, hoje espalhada, baseia sua evidência apenas no fato de que se poderia crer ter encontrado na técnica o solo absoluto e definitivamente neutro (...) Em comparação com as questões teológicas, metafísicas, morais e mesmo econômicas, sobre as quais se pode lutar eternamente, os problemas puramente técnicos possuem algo de agradavelmente objetivo; eles conhecem soluções que parecem evidentes, e se pode compreender que a gente procure salvar-se da problemática inextricável de todas as outras esferas na tecnicidade. (...) A esfera da técnica pareceu ser uma esfera da paz, do entendimento e da reconciliação. (...) A técnica é sempre somente instrumento e arma, e justamente porque ela serve a qualquer um, ela não é neutra. (SCHMITT, 1992, p. 115-116).

Lacey (1999), por sua vez, se refere à ciência para destacar igualmente a dificuldade de sustentar a sua neutralidade em relação a valores, chamando a atenção para a complexidade da questão. Segundo ele, afirma-se que as teorias científicas expressam o “fato” sobre o mundo,

which can – so far as science is concerned – be related to, or come to serve the interests of any values whatever. If in fact they do not serve to inform the projects motivated by particular values, that is an entirely contingent matter. Notice that this last claim rests uneasily with another that has been heralded in the modern scientific tradition, that science serves specially well the projects of material progress; and it clashes strongly with those world-views (that ‘progress’ intend supplant) that consider the world to be infused with meaning or value” (LACEY, 1999, p. 4).<sup>193</sup>

As manifestações dos peritos sobre os riscos dos transgênicos, apoiadas em dados científicos e técnicos durante a controvérsia, ao invés de contribuírem para que se pudesse chegar a um consenso entre os diferentes atores envolvidos no debate, contribuíram para intensificar as disputas. Os atores, com seus posicionamentos favoráveis e contrários ao adiamento, poderiam brandir o escudo da ciência e da técnica para marcar sua posição e se defender dos ataques dos adversários. A ciência e a técnica não contribuíram para a constituição de um espaço em que o acordo e o entendimento fossem possíveis, pelo contrário. Destaque-se, entretanto, que a crença na capacidade de se chegar a acordos por

---

<sup>193</sup> “As quais podem — na medida em que a ciência está preocupada — estar relacionadas a ou vir a servir a interesses associados a quaisquer valores. Se, de fato, eles não servem para informar os projetos motivados por valores particulares, trata-se de um assunto inteiramente contingente. Percebam que esta última alegação dificilmente se coaduna com outra que tem sido alardeada pela moderna tradição científica, segundo a qual aquela ciência serve especialmente bem aos projetos de progresso material; isso se choca fortemente com aquelas visões de mundo (que o ‘progresso’ tenta suplantar) que consideram o mundo como estando repleto de significado ou valor.”

intermédio da fundamentação do debate no conhecimento científico e técnico é difundida. Segundo o representante da Farsul entrevistado, o retardamento da aprovação da lei de biossegurança se deveu à adoção de posições ideológicas pelos atores, ao invés de se basearem na ciência e na técnica.

Alguns participavam do debate sem base fundamentada, na verdade, de conhecimento. Se baseavam em questões ideológicas. Esse é o grande foco que nós vimos, o grande impasse de um retardamento para o outro, com relação a essas posições, foram neste sentido. Nós tivemos deputados emitindo revista, onde colocavam um animal com perna de leão, com cabeça de elefante. Ficam dizendo essas coisas dos riscos dos transgênicos. Esses impasses, por que retardaram a lei de biossegurança se deveu à falta de informação técnica. Até em função, lógico, de ver a discussão de desconhecidos. É uma novidade a que estava se chegando. Há uma posição inicial, inerente ao ser humano de se ter certas restrições ao novo até se ter aprofundado o conhecimento.

Por se tratar de um debate a respeito de objetos que não ficam restritos ao laboratório, mas passam a ser utilizados, mobilizando assim argumentos que remetem às implicações para a saúde humana e o meio ambiente, a controvérsia se torna de difícil solução, pois envolve valores como a preservação da vida. Segundo Nelkin (1995), quando a controvérsia é orientada pelo debate em torno de tais temas, sua resolução é praticamente impossível. O apelo à ciência, como ficou demonstrado, de nada adiantaria para a constituição de um acordo entre os atores. Esse recurso acabou por tornar mais longo o caminho para se chegar a esse objetivo, ao invés de encurtá-lo.

A autora chama a atenção, como vimos no Capítulo 2, para o fato de que a expertise técnica se torna um recurso explorado por todas as partes para justificar suas visões, criar legitimidade e controlar os termos do debate. Os fatos científicos são utilizados seletivamente, fazendo-os convergir com os valores políticos e tornando a expertise uma arma a mais num arsenal de armas políticas. (NELKIN, 1987).

Em situações em que os cientistas emprestam sua expertise para as várias facções em disputas amplamente divulgadas, as suposições de objetividade da ciência podem ser minadas. Trata-se exatamente, deve-se destacar, daquelas afirmações que conferiam aos cientistas o poder de árbitros neutros da verdade, em vista da universalidade dos seus enunciados. O resultado é a oposição pública entre cientistas, tendo como consequência o aumento do ceticismo sobre o papel político dos cientistas, bem como a geração de uma consciência crescente das dimensões políticas das decisões usualmente definidas como técnicas. O “mix” não é somente de pessoas, mas, igualmente, de argumentos e de esferas do

saber num processo em que a delimitação de espaços especializados de conhecimento é cada vez mais difícil de estabelecer.

## 6.2 A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA DOS TRANSGÊNICOS NO CONTEXTO DA SOCIEDADE DO RISCO

O encadeamento de eventos que constituíram a controvérsia sobre os transgênicos no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança reforçou algumas características do que Beck (1997; 1998) e Giddens (1991; 1997; 2002; 2003) definem como sociedade do risco, analisada no Capítulo 1. Dentre elas, analisaremos na seção as seguintes:

- (i) A relação ambígua dos atores para com a ciência e a técnica;
- (ii) O risco enquanto um fenômeno global;
- (iii) O caráter político do risco em função na natureza dos objetos tecnocientíficos.

Analisaremos tais aspectos por serem fatores definidores da sociedade do risco e que se manifestaram na controvérsia em tela sobre os OGMs, com implicações sobre a diferenciação ou não das manifestações de cientistas e não-cientistas.

Observa-se durante o debate uma ambigüidade na relação dos atores com a ciência, revelada em suas manifestações. Conforme afirma Beck (1998), a ciência ocupa uma posição ambígua na atual fase de realização da modernidade, definida por ele como “sociedade do risco”.

La ciencia cuando pasa a la práctica se ve confrontada a su propio pasado objetivado y al presente: consigo misma, como producto y productora de la realidad y de los problemas que se ha encargado de analizar y dominar. De ahí que ya no resulta sólo ser fuente de solución de problemas sino que también a su vez es *frente que origina problemas*. En la práctica y en la opinión pública, las ciencias se enfrentan, junto al balance de sus éxitos, al balance de sus fracasos y cada vez mas al examen de sus promesas incumplidas. (BECK, 1998, p. 204).<sup>194</sup> (Grifo do original).

Quando analisamos em conjunto as manifestações públicas do Greenpeace e a entrevista de sua representante, essa ambigüidade fica saliente. Ao mesmo tempo em que é proposto que os transgênicos resultam de uma tecnologia imprecisa, com conseqüências imprevisíveis, oferecendo assim, por sua própria natureza, riscos ao meio ambiente, na

---

<sup>194</sup> “A ciência, quando passa para a prática, vê-se confrontada com seu próprio passado objetivado no presente: consigo mesma, como produto e produtora da realidade e dos problemas dos quais se encarregou de analisar e dominar. Daí que já não resulta somente ser fonte de solução de problemas, mas também, por sua vez, é *frente que origina problemas*. Na prática e para a opinião pública, as ciências enfrentam, junto com o balanço de seus éxitos, o balanço de seus fracassos e, cada vez mais, está diante do exame de suas promessas não-cumpridas.”

entrevista da representante, como vimos anteriormente, afirma-se que faltam estudos para poder afirmar que as plantas geneticamente modificadas não trazem riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Esse posicionamento situa a ciência e a técnica tanto na origem dos riscos como na esfera do seu enfrentamento.

Ocorre que essa ambigüidade é um dos fatores que está na gênese da fundamentação das manifestações dos atores nas mesmas bases. Se não, vejamos. É essencial, na concepção da ambigüidade da ciência na sociedade do risco, a noção de que o trabalho científico não se restringe mais ao laboratório, concebido como espaço no qual são produzidos estudos adequados ao que Stokes (2005) classifica como quadrante de Bohr, embora não deixe de ali igualmente ser executado, e migra para espaços em que interagem diferentes pessoas e argumentos. Como afirma Beck (1998), ao analisarmos a ciência, não é possível ignorar por mais tempo as conseqüências, remetendo a discussão para o problema do desenvolvimento de objetos tecnocientíficos, o que torna inviável analisar os transgênicos enquanto o resultado de um esforço científico sem preocupação com suas implicações. Sua análise, em vista disso, passa a ser permeada por essa ambigüidade derivada do fato de que os OGMs têm conseqüências e, portanto, seus possíveis riscos necessariamente entram na pauta do debate a seu respeito. Isso faz com que cientistas e não-cientistas não mais se restrinjam ou ao quadrante do discurso científico padrão, caracterizado por seus argumentos objetivos e universais, ou então ao quadrante dos argumentos particulares e na negação do saber científico, como destacado anteriormente.

No caso da controvérsia sobre o adiamento da liberação de OGMs, foi a natureza tecnocientífica desses organismos e suas possíveis implicações à saúde humana e ao meio ambiente que tornou saliente a ambigüidade da ciência, repercutindo diretamente sobre as manifestações de cientistas e não-cientistas. Eles foram obrigados a considerar as conseqüências do aprofundamento e aplicação de conhecimento científico e, portanto, seus possíveis riscos. Pode-se afirmar, portanto, que a natureza dos transgênicos, a ambigüidade da ciência e a fundamentação dos argumentos de cientistas e não cientistas nas mesmas bases foram componentes definidores da controvérsia sobre os OGMs que devem ser analisados em conexão e em relação de complementaridade quando as manifestações dos diferentes atores são analisadas em conjunto. Quando analisada a controvérsia em sua realização, a ciência e a técnica se apresentaram no debate como ambíguas, pois remetiam aos possíveis riscos das plantas geneticamente modificadas, o que levou os diferentes atores a fundamentarem suas manifestações nas mesmas bases, portanto.

Outro aspecto característico da sociedade do risco e que esteve presente na controvérsia na forma de uma relação ambígua dos atores com a ciência foi o problema da confiabilidade nos sistemas peritos. Como destacamos no primeiro capítulo, o desacordo que reina entre os especialistas quanto aos possíveis efeitos de longo prazo derivados dos riscos de graves conseqüências está baseado na reduzida eficácia dos modelos de aferição de risco empregados pelos peritos, pois não contemplam vários imponderáveis, como foi o caso do incêndio da usina nuclear de Brown's Ferry, nos Estados Unidos. O problema começou porque um técnico utilizou uma vela para verificar um vazamento de ar, contrariando o padrão definido das normas de segurança.

Evento como o efeito estufa é outro exemplo. Trata-se de um tipo de ameaça que enfrentamos coletivamente, mas sobre os quais as estimativas precisas de risco são praticamente impossíveis. O objetivo da penetração do conhecimento científico e técnico na natureza era aumentar nossa influência e controle sobre ela, mas o resultado foi gerar eventos sobre os quais o controle direto dos peritos é diminuto. Segundo Giddens (2002), é exatamente esse fenômeno, entretanto, que está por baixo do surgimento dos riscos de alta conseqüência, dentre os quais se podem incluir os riscos dos transgênicos pelas razões já analisadas no Capítulo 1.

A análise da controvérsia em tela corrobora as observações de Giddens. Fato destacado na seção anterior foi justamente o desacordo entre os peritos sobre os riscos dos OGMs, que contribuiu para acentuar, ao invés de diminuir, a disputa entre os atores em torno do adiamento ou não da liberação comercial dos transgênicos pela lei de biossegurança. Quando se está diante de incertezas, como aquelas geradas pela aplicação de conhecimento na natureza, que podem gerar riscos de graves conseqüências, recorrer à ciência pode retardar a resolução das controvérsias, ao invés de se chegar mais facilmente a acordos.

O apelo dos cientistas para situar o debate no âmbito dos dados objetivos a fim de se alcançar um ponto de vista consensual e com precedência sobre os demais, se fosse atendido, tornaria mais difícil resolver a controvérsia. Basta observar as discordâncias, não apenas entre a argumentação embasada cientificamente dos não-cientistas e de alguns cientistas, mas no interior da própria comunidade científica e que foi destacado na análise das manifestações dos peritos no “Jornal da Ciência”.

O debate dos riscos, como foi o caso da controvérsia analisada, permitiu gerar a percepção de que a comunidade científica não opera em uníssono, podendo haver discrepâncias entre seus integrantes. A publicização dos posicionamentos dos cientistas

permitiu que atores externos à comunidade de especialistas pudessem se munir de argumentos científicos para fundamentar suas tomadas de posição frente até mesmo aos próprios cientistas, confirmando a hipótese de que cientistas e não-cientistas se valeram das mesmas bases para fundamentar suas manifestações e posições no debate. Isso refuta a idéia, portanto, de que a controvérsia confrontou ciência e não-ciência. O que houve, de fato, foi uma disputa entre atores fundamentados em diferentes dados científicos e em argumentos particulares caracterizados pela presença de traços antropomórficos, caracterizando a controvérsia como um “mix” de pessoas e argumentos distantes das especialidades, como afirmou Knorr-Cetina (1982).

As inter-relações entre cientistas e não-cientistas derivam igualmente do caráter global dos riscos, como destacado na análise de Beck (1998) no Capítulo 1. Vários atores passam a forçar a participação nos debates que envolvem a aplicação de conhecimento científico e sua transformação em objetos tecnocientíficos, em vista do fato de que as conseqüências da sua utilização não se restringem a uma classe social ou mesmo às fronteiras nacionais. Qualquer pessoa, em qualquer país, pode vir a consumir um produto transgênico e sofrer conseqüências que afetem seu estado de saúde.

No tocante ao desenrolar da controvérsia no Brasil, o caso do Idec<sup>195</sup> fornece boas pistas desse processo de globalização dos riscos. A partir do emprego da categoria consumidor, é possível transcender as fronteiras entre grupos sociais, tais como as que são estabelecidas pela clivagem da sociologia clássica entre burgueses e proletários. Esse aspecto foi destacado pelo seu representante na entrevista feita com ele, em que ressalta o caráter de “independência” da organização.

O Idec não trabalha para um único partido, ele procura sempre articular, enquanto organização. Até é curioso por que na eleição de 2002 a gente procurou fazer uma plataforma dos consumidores para os políticos, e abordamos essa questão sobre os transgênicos. Enfim, a gente pode articular, afirmando assim a nossa independência.

A possibilidade de haver ameaças que se generalizem por toda a sociedade, geradas pela aplicação de conhecimento científico e técnico, num processo reflexivo (BECK,

---

<sup>195</sup> O entrevistado fez questão de destacar que o Idec é filiado a uma organização internacional sediada na Inglaterra, a “Consumers International”. A filiação pode ter contribuído para que a formação da agenda do Idec no Brasil fosse, em certa medida, influenciada pela agenda internacional de debates em torno do tema dos OGMs, notadamente na Inglaterra, onde a controvérsia foi intensa e prolongada, especialmente em função dos antecedentes relacionados ao processo de comunicação entre o público e os cientistas no caso do “mal da vaca louca”. As duas controvérsias no plano internacional foram analisadas no Capítulo 1.

1997), somado à falta de consenso entre os peritos, faz com que a ciência deixe de ser percebida como o único recurso para o enfrentamento dos riscos. Nesse momento, atores externos à comunidade científica passam, necessariamente, a estabelecer inter-relações com os especialistas, em função da centralidade desses indivíduos no processo de geração de auto-ameaças (BECK, 1998). Ao mesmo tempo em que a sociedade passou a requisitar as manifestações dos peritos sobre a probabilidade da utilização de transgênicos causar danos à saúde e ao meio ambiente, como foi o caso da audiência pública no Senado, atores externos à comunidade científica, munidos de dados científicos, intervieram no debate para reafirmar seus posicionamentos, favoráveis ou contrários ao adiamento da liberação de OGMs pela lei de biossegurança.

Na medida em que os cientistas são obrigados a considerar as conseqüências do resultado das aplicações de conhecimento, em vista da natureza utilitária dos objetos tecnocientíficos, argumentos de diversas naturezas são introduzidos no debate, pois a própria existência de objetos tecnocientíficos passa pela sua aceitação social, o que envolve a consideração das vantagens e dos riscos, necessariamente. A discussão dessas temáticas, permeadas por argumentos de natureza particular, como os meios para alcançar o bem estar social e, por conseqüência, o progresso, afeta diretamente o trabalho de pesquisa em laboratório, dada sua necessidade de financiamento pelo Estado ou por empresas privadas.

Em tais situações, os cientistas se vêem diante de uma gama enorme de outros atores, derivada da abrangência dos riscos, dispostos a fazerem valer seus pontos de vista. Além de enfatizarem os aspectos que não são científicos ou técnicos relacionados aos transgênicos, a base científica de conhecimento é percebida por esses atores como fundamental para os enfrentamentos na controvérsia. Na entrevista realizada com a representante do Greenpeace ela afirma o seguinte:

No Greenpeace Internacional a gente tem uma pessoa só responsável por ciência, então, é uma antena parabólica de tudo quanto é estudo, a Janet Cotter.<sup>196</sup> Ela é a nossa antena parabólica para estudos. Então, ela está antenada o tempo inteiro, em tudo quanto é estudo que sai. O Greenpeace tem um laboratório na Inglaterra a fim de possibilitar a realização dos estudos. Então, na verdade, a gente já tem mais dessa fonte do que dos pesquisadores brasileiros. Os pesquisadores brasileiros já traziam uma coisa mais específica: aumento dos agrotóxicos no Rio Grande do Sul, por exemplo. Aí já era uma coisa mais específica.

---

<sup>196</sup> Trata-se de uma pesquisadora que faz estudos para o Greenpeace, como afirma a entrevistada. Ver, por exemplo: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/gene.pdf> Acesso em: 03 jul. 2007.

A globalidade dos riscos, portanto, quando leva atores externos à comunidade científica a forçarem para que sua participação no debate sobre objetos tecnocientíficos seja aceita, contribui para criar as condições que permitem definir a controvérsia sobre os transgênicos enquanto um “mix” de pessoas e argumentos, independentemente de especialidades. Não se trata, porém, de afirmar, como ressaltado anteriormente, que os cientistas deixam de se valer de argumentos científicos, e que a única base de argumentação dos não-cientistas sejam argumentos científicos. Afirmamos, sim, que, devido à natureza tecnocientífica dos transgênicos, as especialidades tornam-se secundárias e vem a se criar uma situação em que os diferentes atores fundamentam suas manifestações nas mesmas bases.

A controvérsia confirmou a tese de Beck (1998), segundo a qual as auto-ameaças são politizadas na atual fase de realização da modernidade, sob a forma de uma disputa social em torno da definição dos riscos. Em várias manifestações de parcela dos cientistas, analisadas anteriormente, observa-se a tentativa de definir o risco dos transgênicos enquanto manifestação equivalente a qualquer outra que antecede o desenvolvimento desse objeto tecnocientífico no contexto normal do processo evolutivo das espécies vegetais. Assim sendo, não passam de ameaças perfeitamente controláveis a partir dos recursos de que dispõem atualmente a ciência e a técnica. Paralelamente, observa-se a tentativa de definir os riscos dos OGMs como pertencentes a uma categoria sem precedentes de ameaças à saúde humana e ao meio ambiente. Essa perspectiva está presente nas manifestações de vários cientistas. Segundo Nagib Nassar,

Conclui-se que o uso maciço dos transgênicos Bt e os resistentes a herbicidas (HR) colocam em risco a nossa saúde e o nosso ambiente. O efeito ecológico não é limitado a criar novos tipos de insetos e ervas daninhas monstros, invasores e agressivos, mas estende a propagar toxinas no ambiente. Essas toxinas se movem em fluxo seqüencial de alimentos. Há, sobretudo, a perda de nosso inestimável patrimônio genético, que é a fonte da matéria genética para o melhoramento, tornando nossas culturas mais vulneráveis às doenças e à degeneração. É falso o mito que o Brasil crescerá com a soja transgênica e o algodão Bt. A verdade é outra. Somente as multinacionais coletarão mais ganhos e royalty.<sup>197</sup>

Afirmar que os riscos dos transgênicos são politizados sob a forma de uma disputa social pela sua definição pouco nos ajuda a entender a questão, se não explicitarmos como isso ocorre. Há politização dos riscos, pois os transgênicos visam à utilização e, portanto, têm conseqüências sobre a saúde humana e o meio ambiente. Esse fato, como discutimos

---

<sup>197</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=26008> Acesso em: 08 out. 2005.

anteriormente, passa a mobilizar os esforços dos atores sociais a fim de participarem do processo que regula sua utilização com o objetivo de eliminar possíveis ameaças. O resultado do conhecimento que fica restrito aos laboratórios sem nenhuma perspectiva de ser utilizado pelas pessoas ou de ser inserido no meio ambiente não será objeto de disputa pública. A formulação da equação  $E = mc^2$ , ou da estrutura helicoidal do DNA por Watson e Crick, não foi objeto de politização ou de controvérsias entre diferentes atores sociais, excluídas, naturalmente, as discussões (DASCAL, 1994) entre os cientistas quanto à capacidade das respectivas teorias de resolver problemas e formular novas questões científicas.<sup>198</sup>

Quando se acrescenta à geração de conseqüências dos objetos tecnocientíficos as discordâncias entre os peritos a respeito das auto-ameaças dos OGMs, criam-se as condições para a emergência dos conflitos que politizam os riscos. A disputa não ocorre apenas entre cientistas e não-cientistas, mas entre atores externos à comunidade científica que sustentam seus argumentos em uma visão diferente da relação entre ciência e riscos. Se, por exemplo, o Greenpeace manifesta uma desconfiança quanto às possibilidades do conhecimento científico vigente controlar os efeitos da utilização de transgênicos, posicionamento respaldado pelas manifestações de vários cientistas, a Anbio, por sua vez, adota um ponto de vista diferente, igualmente respaldado pelas manifestações de outros especialistas pertencentes à mesma comunidade científica. Considerando que já apresentamos a posição do Greenpeace a respeito, vejamos o que os representantes da Anbio e da Farsul, respectivamente, em suas entrevistas.

A ciência pode controlar os efeitos dentro de um conceito muito bem limitado e claro de contabilidade de probabilidade dentro do que se tem de conhecimento científico, dentro do comportamento desse produto ao longo dos anos. A cada movimento, a cada nova descoberta, a cada dado novo, você pode ter uma reavaliação. Mas isso eu posso dizer: nunca uma tecnologia foi tão regulada quanto a tecnologia do DNA recombinante, que é tão discutida.

Bom, até pelo que a gente tem verificado das afirmações feitas pelo mundo científico, pelos cientistas, a respeito do assunto, dentro dos eventos já conhecidos que vêm se comprovando. O que nós temos hoje publicado a respeito do assunto, com valor de trabalho científico, tem se comprovado, as margens de segurança e as necessidades de atendimento também, de cuidados a serem tomados.

---

<sup>198</sup> Deve-se ressaltar a situação em que uma descoberta científica sem a perspectiva de produzir objetos para serem utilizados pelos indivíduos ou inseridos na natureza leva à mobilização de diversos grupos sociais que instaura uma controvérsia de difícil resolução. É o caso de trabalhos como “De revolutionibus orbium coelestium”, em que Copérnico propõe o modelo heliocêntrico em substituição ao modelo geocêntrico de Ptolomeu, ou “A origem das espécies”, em que Darwin propõe explicar como as espécies se originam pela seleção natural. Trata-se de obras capazes de pôr em questão visões de mundo arraigadas com suas necessárias implicações morais e que alcançam uma ampla divulgação na sociedade.

São manifestações que expressam uma característica definidora da sociedade do risco, os posicionamentos discordantes entre os especialistas sobre esse tema, contribuindo decisivamente para a instauração e prolongamento da polêmica sobre os riscos dos objetos tecnocientíficos. Como resultado, limita-se, assim, a capacidade do debate ancorado em informação científica e técnica acelerar a resolução da controvérsia.

Os riscos foram politizados no debate, não apenas porque diferentes atores com visões de mundo baseadas em argumentos particulares discordantes se confrontaram, mas, igualmente, pelo fato de que os cientistas entraram em cena. Como afirma Schmitt (1992), a tentativa de constituição de uma “zona neutra” a partir da técnica entra em colapso, pois ela fornece argumentos para todos os atores, os quais passam a nela fundamentar suas manifestações, apesar dos seus posicionamentos opostos sobre o mesmo tema, os riscos dos OGMs, por exemplo. É o que se observa no caso da controvérsia sobre os transgênicos, na qual tanto os defensores do adiamento da liberação comercial como seus opositores fundamentaram nas mesmas bases o conhecimento científico e técnico e suas manifestações, participando do debate escudados por elas.

A fundamentação dos posicionamentos dos diferentes atores nas mesmas bases durante a controvérsia foi uma característica estrutural das manifestações de cientistas e não-cientistas e não uma escolha. Participar do debate requeria, necessariamente, fundamentar as posições em dados científicos e técnicos, sob pena de não conhecer adequadamente o objeto em questão. Ao mesmo tempo, se valer de argumentos particulares, classificados como pertencentes ao discurso do sujeito, se impunha, pois se estava tratando de um objeto que implicava conseqüências. Não por outra razão observou-se os cientistas tratando de temas como a balança comercial, a lucratividade dos agricultores ou a cura de doenças das crianças. Ao mesmo tempo o Greenpeace afirmava possuir um laboratório e uma assessora científica, ou a Farsul declarava que consultou periodicamente a comunidade científica.

Principalmente as universidades, e nós temos um potencial muito importante de cientistas dentro das nossas universidades, e da própria Embrapa. A base técnica maior de informações foi a partir desses cientistas, da UFRGS, da Universidade de Passo Fundo, da Universidade de Santa Maria, diversos cientistas que vêm dia e noite trabalhando no seu relatório dos seus eventos. A base maior de nossas informações foi a academia.

Na origem da permanência da controvérsia está o fato de que, na disputa pela definição social do risco, as informações científicas não ficaram restritas aos locais de pesquisa e circularam em espaços externos ao laboratório, fundamentando as posições

conflitantes dos atores sobre o adiamento da liberação comercial. Atores que não eram cientistas tentavam mostrar o equívoco do posicionamento de seus adversários no debate, a partir de dados científicos, mesmo procedimento adotado por seus opositores, que se apresentavam igualmente fundamentados na ciência. O confronto entre dados científicos não se restringiu ao interior da comunidade científica, difundindo-se por toda a sociedade, marcado pela interação entre cientistas e não-cientistas fundamentados nas mesmas bases. A controvérsia sobre objetos tecnocientíficos converteu a sociedade em uma extensão do laboratório, da mesma forma que o laboratório se tornou uma extensão da sociedade.

### 6.3 IMPLICAÇÕES DA FUNDAMENTAÇÃO DOS POSICIONAMENTOS DOS ATORES NAS MESMAS BASES SOBRE O PROCESSO DECISÓRIO

A análise dos dados permite afirmar que cientistas e não-cientistas fundamentaram nas mesmas bases seus argumentos. A controvérsia se desenvolveu a partir de um “mix” de argumentos em que restringir o debate apenas a posicionamentos cujos fundamentos fossem extraídos de especialidades como a ciência e a técnica deixou de ser determinante. Argumentos pertencentes ao discurso científico padrão, caracterizado por argumentos objetivos e universais, e argumentos nos quais há a presença de traços antropomórficos, particulares, portanto, foram empregados pelos diversos atores igualmente.

Considerando que a ciência e a técnica embasaram as manifestações e os posicionamentos, tanto dos defensores do adiamento da liberação comercial, bem como daqueles que se opunham a essa medida, a decisão a respeito, uma vez baseada apenas em posições fundamentadas científica e tecnicamente, poderia ser postergada indefinidamente. A todo o momento novos dados resultantes de estudos de pesquisadores da área eram trazidos para o interior da controvérsia e empregados para justificar as diferentes tomadas de posição.<sup>199</sup>

Objetivamente, os parlamentares poderiam se orientar pelas manifestações tanto de cientistas como de não-cientistas favoráveis ou contrários ao adiamento da liberação comercial de transgênicos, pois ambos estavam com a ciência a seu lado, fundamentando-se nas mesmas bases, portanto. Tal situação sugere que a crença na possibilidade dos parlamentares de terem chegado a uma decisão sobre o adiamento “ouvindo os dois lados” não passava de uma quimera, dado o contexto da controvérsia.

---

<sup>199</sup> Para confirmar basta acessar os sites oficiais das organizações analisadas na pesquisa, bem como de outras que igualmente participaram da controvérsia.

A inviabilidade de decidir nesses termos foi uma das conseqüências da fundamentação dos argumentos de cientistas e não-cientistas, favoráveis ou contrários ao adiamento, nas mesmas bases. Além disso, trata-se de uma manifestação da publicização do desacordo entre os especialistas a respeito de temas tecnocientíficos (GIDDENS, 2002). Essa característica da controvérsia foi um fator a mais a inserir o processo decisório sobre a liberação de OGMs no Brasil no contexto do processo de “modernização reflexiva” (BECK, 1997), na qual os próprios cientistas estão diante de riscos sobre os quais detêm pouco ou nenhum controle. Tal limitação foi enfatizada durante o debate por organizações como Greenpeace, por exemplo.

Ocorre que, na sociedade do risco, as auto-ameaças são politizadas em vista de uma disputa social pela definição dos riscos, tornando as relações de força decisivas para impor uma determinada concepção sobre outra. No caso do processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança no Brasil, as concepções científicas e técnicas sobre os riscos dos transgênicos eram compartilhadas por uma gama de atores, formando alianças em torno de posições favoráveis ou contrárias ao adiamento da liberação comercial de OGMs. O processo não foi caracterizado apenas pelas discussões (DASCAL, 1994) entre cientistas sobre os níveis toleráveis de risco dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente, mas por uma disputa política que mobilizou desde empresas de biotecnologia, produtores rurais, movimentos sociais, ONGs, dentre outras organizações.

Nesse processo, os parlamentares não estavam diante apenas de dados objetivos que lhes permitissem decidir em uma “zona neutra”, mas frente a frente com a subpolítica (BECK, 1997). Emanava da sociedade uma pressão organizada exercida à margem de organizações tradicionais, como partidos, por exemplo, e que buscavam fazer valer seus posicionamentos numa legislação que regulasse a utilização de determinados objetos tecnocientíficos. Os dados permitem afirmar que a tentativa de construir uma decisão a partir do solo neutro da ciência e da técnica, ouvindo os dois lados, para então derivar uma escolha de validade universal, seria uma ilusão. Determinados posicionamentos defendidos na controvérsia, baseados seja em argumentos particulares ou no discurso científico padrão, deveriam ser deixados de lado em prol de outros, apesar de terem a mesma fundamentação, não sem levar à resistência, entretanto, dos preteridos à decisão. Tratava-se de uma escolha que deveria ser feita pelos parlamentares, pois, do contrário, o prazo para decidir seria indefinido.

Apesar da postergação do prazo para a liberação ser o objetivo de parte dos atores, cientistas ou não, tratava-se de uma medida que ia de encontro aos objetivos de outros atores, como parcela da comunidade científica, empresas de biotecnologia e organizações que representavam os interesses de produtores rurais, dentre elas a Farsul. Depositar as esperanças na ciência e na técnica para resolver o impasse seria inútil, como vimos. Ocorre que uma decisão foi tomada, a de não adiar a liberação comercial. A resposta, portanto, deve estar em outro lugar. Algumas pistas podem ser encontradas nas afirmações dos entrevistados. Vejamos o que declara a representante do Greenpeace.

A primeira resistência foi na mídia. Era muito difícil colocar as nossas demandas, o que a gente estava propondo, o que a gente estava fazendo, para o público. Então, a resistência que a gente tinha, o outro ponto de vista não chegava para o público. Ou, se chegou, chegou distorcido na maioria das vezes. Uma outra barreira, eu acho, que para a gente, às vezes, é meio difícil saber os trâmites todos do Congresso. Não os trâmites em si, mas, o que tem que acontecer e não acontecer. Então, às vezes a gente tinha informações de que algo seria votado naquela semana, mas não era. A gente tinha se mobilizado para estar em Brasília nessa semana, de repente era só daqui a quinze dias. Eu tenho a impressão de que outros atores têm mais facilidade de conseguir as informações do que a gente, ou mais dinheiro envolvido, ou mais simpatia envolvida. Como a gente tem pouca interlocução no Congresso, fica difícil saber quando as coisas vão estar para acontecer e como.

A entrevistada destaca dois pontos, a resistência da mídia e a pouca interlocução no Congresso. Em outras palavras, a dificuldade de constituir uma opinião pública favorável, elemento decisivo para tornar a posição dos parlamentares simpática aos seus objetivos, e a dificuldade de se fazer ouvir pelos legisladores. Trata-se, portanto, de uma capacidade limitada de operar politicamente na esfera legislativa, para onde se deslocou o processo decisório da controvérsia.

Observemos, por sua vez, o que afirma a presidente da Anbio, contrária ao adiamento da liberação comercial, respondendo à questão sobre se a sua organização atuou junto aos parlamentares.

Muito. E também muito estreitamente com o ministério da tecnologia, com o ministério da agricultura, com a assessoria parlamentar, eles pediram muita ajuda da gente. Participamos de várias reuniões, tanto com a assessoria parlamentar, quanto com os ministérios. Estivemos com todos eles, ministério da energia, ministério da saúde, ambiente, aqueles mais diretamente ligados. Aqueles que estavam envolvidos eram o da agricultura, tecnologia, meio ambiente e saúde, foram os quatro ministros, algumas vezes. Às vezes eram até demandas. Uma das vezes, quando teve uma reunião com o próprio ministério da saúde, fui eu mesma que marquei a reunião. Enfim tinham tantas... Você tem algumas imagens, tem do João Paulo [Presidente da Câmara dos Deputados] também. Isso aqui foi na véspera de colocar em votação. A gente estava pressionando para eles

colocarem em votação, porque eles estavam enrolando, enrolando. Aqui estão algumas lideranças, João Paulo, Perondi [Darcísio Perondi, Deputado Federal e um dos relatores da lei de biossegurança].

As duas declarações sugerem que durante a tramitação da lei no Congresso se materializou uma diferença na capacidade de influenciar o processo decisório, em prol dos atores contrários ao adiamento da liberação comercial. Diante de uma situação em que dificilmente se poderia chegar a uma decisão, baseando-se apenas nos dados científicos fornecidos pelos dois lados, pois ambos se fundamentavam nas mesmas bases, tudo indica que a capacidade de se articular politicamente e pressionar tenha se constituído em fator crucial que viabilizou a possibilidade de se chegar a uma decisão.

Embora não se possa afirmar peremptoriamente<sup>200</sup> que em processos decisórios sobre a regulação do uso de objetos tecnocientíficos a ciência e a técnica sejam apenas coadjuvantes, a análise dos dados de nossa pesquisa, entretanto, indicam que se verificou a ausência de protagonismo dos peritos. O fato da controvérsia se transformar num “mix” de argumentos em que as manifestações não se restringem às especialidades, leva os diversos atores a fundamentar suas manifestações nas mesmas bases, científicas ou não. Restringir a decisão às informações fundamentadas cientificamente, portanto, levaria ao impasse decisório. Diante disso, ganham proeminência os atores que demonstram maior capacidade política de pressionar à margem da ciência e da técnica. Exemplo disso foi a pressão exercida sobre os parlamentares no dia da votação da lei no Congresso. Dezenas de pessoas, incluindo portadores de necessidades especiais em cadeiras de roda e crianças com doenças, estavam presentes.

A afirmação<sup>201</sup> de Zatz, segundo a qual tudo que tinha de ser discutido já o tinha sido, pois não havia mais o que debater, restando apenas levar à votação, é exemplar do desenrolar do processo que relacionou ciência, técnica e decisão, sobretudo por partir de uma cientista famosa.<sup>202</sup> Os dados mostram, entretanto, que, científica e tecnicamente, a controvérsia seguia, distante de se constituir numa caixa-preta. O fato de se partir para a votação, apesar da existência de dados contrários sobre os riscos dos transgênicos, pode ser interpretado como um reconhecimento de que a decisão não poderia se guiar pela lógica do

---

<sup>200</sup> Esse tipo de afirmação exige estudos comparativos entre outras controvérsias que envolvam processos regulatórios.

<sup>201</sup> Afirmação da geneticista Mayana Zatz destacada no capítulo anterior.

<sup>202</sup> Embora a pesquisadora em questão seja da área das células-tronco, em nenhum momento cientistas ou atores contrários ao adiamento da autorização para comercializar transgênicos manifestaram desacordo quanto à afirmação de Zatz.

debate acadêmico, apesar de parte da comunidade científica, como vimos anteriormente, reivindicar que o debate público deveria se pautar por esses critérios.

Pode-se afirmar, portanto, que a controvérsia sobre os transgênicos durante o período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança não foi um debate entre ciência e não-ciência. Foi um debate entre diferentes atores que fundamentaram diferentes posicionamentos sobre o adiamento da liberação comercial de OGMs nas mesmas bases, levando a situação a um impasse político. Em função da natureza tecnocientífica dos transgênicos, era possível, e necessário, agregar ao discurso científico padrão argumentos externos ao seu respectivo quadrante<sup>203</sup> para que a decisão fosse viabilizada.

Por consequência, a controvérsia se transformou em um “mix” de pessoas e argumentos, materializado na aliança entre diferentes atores, cientistas ou não, cujas manifestações estiveram fundamentadas nas mesmas bases. Em vista disso, tentar de derivar a decisão de um acordo vigente em uma “zona neutra”, constituída a partir da fundamentação dos diferentes posicionamentos dos atores na ciência e na técnica, equivaleria a uma postergação indefinida do processo de tomada de decisão.

Apesar da ciência e da técnica derem distintas da política, admite-se que a segunda possa se orientar, em certa medida, pelas duas primeiras. Em situações, entretanto, em que posicionamentos opostos se fundamentam igualmente no conhecimento científico e técnico, o resultado é um impasse político, se a decisão dos legisladores pretender se orientar por ele.

Para que esse tipo de conhecimento seja o que tenha maior peso na determinação das escolhas no processo decisório, deve-se partir de dois pressupostos:

- (i) O conhecimento científico e técnico tem precedência sobre outras formas de conhecimento;
- (ii) O debate opõe ciência e técnica a outras formas de conhecimento.

No que tange á controvérsia em questão não foi o que se observou. Pelo contrário, havia a oposição entre diferentes dados científicos sobre os riscos dos OGMs. Pode-se concluir, portanto, que a decisão dos parlamentares resultou da combinação entre opção por um conjunto de dados embasados técnica e cientificamente, em detrimento de outros com a mesma fundamentação na técnica e na ciência, e influência de fatores pertencentes à esfera da política.

---

<sup>203</sup> Ver Figura 3, “Estrutura do discurso científico”.

## CONCLUSÃO

A conclusão está organizada em três partes. Na primeira, explicitamos de onde partimos, na segunda, quais os resultados que o estudo corrobora e, na terceira, indicamos o que pode ser um aporte à investigação sobre a elaboração do marco regulatório de OGMs no Brasil.

Partimos de dois referenciais básicos, sendo o primeiro a análise do problema dos riscos. Foram consideradas três situações, a saber, o caso do acidente nuclear de Chernobyl, os eventos relacionados à crise da BSE e o debate sobre os riscos dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente. O segundo referencial foram os trabalhos de Guivant sobre o problema do risco e dos OGMs no Brasil Seguindo a linha trilhada por Beck e Giddens, embora, muitas vezes, assumindo postura crítica em relação a suas análises, deve-se destacar a importância dos trabalhos pioneiros de Guivant, como indicamos na tese, na análise da controvérsia dos transgênicos, levando em conta as particularidades da realidade brasileira. Suas investigações foram fundamentais para demonstrar como se deu a controvérsia, seus momentos importantes, como se constituíram e estavam formadas as coalizões, seus apelos à ciência, dentre outros aspectos.

A investigação corrobora algumas conclusões a que chegaram pesquisadores que se detiveram, tanto sobre o problema dos riscos, de modo geral, bem como aplicado ao caso dos transgênicos. Podemos indicar quatro argumentos, fundamentalmente, que são corroborados pelos resultados da pesquisa:

- (i) A tese de Giddens e Beck, segundo a qual, na atual fase de realização da modernidade, os sistemas peritos são permeados por controvérsias sobre os riscos;
- (ii) A tese de Giddens sobre a desconfiança em relação às inovações, em função da perda de confiança nos sistemas peritos;
- (iii) A tese de Beck sobre a disputa social pelo significado do risco;
- (iv) A tese de Guivant sobre a orientação dos atores, na controvérsia a respeito dos OGMs, por modelos de ciência.

A análise, a seguir, demonstra como tais argumentos foram corroborados pelos resultados obtidos em nossa investigação.

Dado o grau de complexidade a partir do qual projetamos abordar a questão, entretanto, não raro o leitor encontrou-se diante de referenciais originados da filosofia. Isto se deve às implicações teórico-metodológicas da escolha de tratar de um tema como a ciência, em seu aspecto epistemológico, derivando dele consequências sociais e políticas. Trata-se de

demonstrar como o entendimento sobre a participação dos atores no processo de criação do marco regulatório foi influenciado por diferentes concepções de ciência.

Nesse sentido, o tratamento da controvérsia a respeito dos riscos dos OGMs, circunscrita ao período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, permitiu fazer emergir várias questões, dentre elas o problema da confiança nos sistemas peritos, os limites da ciência para dar garantias quanto à segurança de objetos tecnocientíficos como os transgênicos e a disputa social pela definição dos riscos. Tratar de tais questões tornou pertinente recorrer a pesquisadores que discutiam essas temáticas e apresentavam uma sólida produção a respeito, na esfera da teoria social, destacando-se as contribuições de Giddens e Beck. Foram eles as principais referências teóricas para a realização da pesquisa e a elaboração da tese. A razão pela qual assumiram essa posição no trabalho deveu-se ao fato de que sua produção permite estabelecer conexões entre ciência e sociedade mediada pelo problema do risco na modernidade num contexto de controvérsias a respeito de objetos tecnocientíficos. Isso possibilitou situar, desde o início do estudo, a preocupação quanto à controvérsia sobre os riscos em tela no contexto mais amplo do debate a respeito da modernidade, em função da centralidade que nela desempenham a ciência e os sistemas peritos. Não seria possível discutir o tema dos transgênicos e as controvérsias por eles geradas, obliterando a discussão desses dois pilares da atual fase de realização do projeto moderno.

É possível afirmar, portanto, que a bibliografia mostrou-se adequada para o tratamento das questões propostas. Ela permitiu construir uma abordagem da temática em condições de destacar as inter-relações que perpassavam a vinculação entre ciência e sociedade, perceptível no debate sobre os riscos dos OGMs no contexto da elaboração de um marco regulatório sobre esses organismos e seus derivados. Sua formulação e elaboração derivaram de um processo do qual diferentes atores tomaram parte, tentando fazer valer seus objetivos, deixando transparecer as vinculações entre seus diferentes posicionamentos, simétricos ou não.

Ao mesmo tempo, dado o envolvimento dos cientistas com o problema da regulação da pesquisa de OGMs, em vista das suas implicações para o desenvolvimento tecnológico e científico, a questão da relação entre sociedade e sistemas peritos veio à tona em um contexto de controvérsia entre os especialistas sobre os riscos das plantas geneticamente modificadas. Os demais atores não permaneceram alheios à controvérsia entre

os peritos e balizaram seus procedimentos em função delas, passando a questionar a elaboração de um marco regulatório que ficasse restrito à participação de especialistas.

Trata-se de um aspecto que Giddens e Beck destacaram em seus trabalhos. O primeiro enfatiza as divergências entre os “experts”, num contexto de geração de auto-ameaças pela própria ciência, o que vem a reforçar a tese de Beck de que há uma disputa social pelo significado dos riscos. Podemos observar pela pesquisa que essa disputa não diminui quando os peritos entraram em cena. Pelo contrário, a luta política se intensificou.

A natureza controversa do debate sobre os transgênicos nos obrigou a recorrer a autores como Dascal e Nelkin, que permitiram caracterizar a polêmica como uma controvérsia e situá-la no contexto da análise de Beck e Giddens sobre a modernidade reflexiva.

Isso permitiu trazer à tona as conexões entre a disputa social sobre o significado dos riscos e a perda de confiança nos sistemas peritos. Era necessário explicar como as disputas entre os atores tornaram-se mais acirradas em vista da controvérsia reinante entre os especialistas quanto aos riscos dos transgênicos.

A adoção de uma abordagem determinista ou indeterminista no tratamento de tais ameaças, que esteve na base das discordâncias entre os “experts”, esteve igualmente associada à legitimação de posicionamentos contrários ou favoráveis a adiar a liberação comercial de OGMs. Os vários atores envolvidos no debate recorriam às manifestações dos cientistas para legitimar suas posições, o que corroborou o argumento de Nelkin, segundo a qual a ciência, em controvérsias tecnocientíficas, é transformada em instrumento de luta política.

Essa articulação de fatores nos levou a concluir que a entrada dos peritos no debate sobre os riscos dos OGMs, ao invés de possibilitar a criação de uma zona de acordo entre os atores com diferentes posicionamentos sobre o tema, tornou a luta política mais intensa entre eles. Independentemente da posição sobre o momento para autorizar a comercialização de transgênicos, a ciência e a técnica forneceram subsídios para legitimar os posicionamentos contrários ou a favor. Optar por um tratamento determinista ou indeterminista do problema dos riscos dos transgênicos deixou de ser, em vista da forma como o debate estava organizado, uma opção com implicações apenas epistemológicas e passou a ter implicações políticas.

A adequação da contribuição de Dascal esteve associada não apenas à possibilidade de caracterizarmos o debate como uma controvérsia e o que isso significa, mas por chamar a atenção para a abertura desse tipo de polêmica. Ao invés de serem solucionadas, as controvérsias são resolvidas, o que não impede que as mesmas questões retornem sob

outras formas. Interpretamos a utilização pelo autor da idéia de “resolução” ao invés de “solução” como sendo uma tentativa de realçar a capacidade das controvérsias de se refazerem sob diferentes formas.

No caso do debate em questão, a controvérsia se manifestou de inúmeras maneiras. Dentre as várias polêmicas, é possível destacar aquelas referentes ao quorum mínimo da CNTBio para tomar uma decisão, o problema da sua atribuição para deliberar a respeito da liberação comercial ou não, ou mesmo as questões referentes às atribuições que deveriam ser dadas na lei de biossegurança a órgãos do governo, como Anvisa e Ibama, para conceder licenças de autorização para pesquisa e comercialização de transgênicos.

As três questões, mesmo depois que a lei 11.105/05 foi aprovada e regulamentada, permaneceram em aberto e retornaram em outros contextos, como foi o caso dos processos para autorizar o plantio e a venda de milho transgênico em 2006 e 2007. Trata-se de um entre outros exemplos que demonstram a adequação da bibliografia utilizada na tese para analisar o problema das controvérsias, em especial aquelas que envolvem objetos tecnocientíficos.

O trabalho de Stokes e Nelson, notadamente, revelou-se capaz de definir os transgênicos como objetos tecnocientíficos, na medida em que forneceu elementos teóricos e empíricos capazes de permitir a superação da dicotomia entre criações que seriam definidas como científicas ou como tecnológicas. A idéia, extraída da contribuição desses dois autores, de que há situações em que um objeto é, simultaneamente, resultado de uma demanda por aplicação e por aprofundamento do conhecimento, permitiu entender e explicitar a verdadeira natureza dos transgênicos, ao mesmo tempo técnica e científica, tecnocientífica, portanto.

O passo foi importante na tese, pois permitiu visualizar que o tratamento de tais objetos, e seus riscos, por consequência, tornou a argumentação de cientistas e não cientistas um mix de posicionamentos fundamentados tanto em argumentos de natureza ética e moral como em dados objetivos, fato já destacado por Guivant em suas pesquisas sobre o tema, em especial no que se refere à fundamentação da argumentação em modelos de ciência. Independentemente dos atores se apresentarem publicamente como cientistas ou não-cientistas, fizeram uso das mais variadas argumentações. O fato dos OGMs serem, ao mesmo tempo, aplicação de conhecimento científico e aprofundamento do entendimento da natureza, obrigava que os atores envolvidos, apesar de reivindicarem diferente reconhecimento público, como cientistas ou não, se detivessem tanto sobre suas implicações éticas como sobre a necessária fundamentação em dados objetivos. O último procedimento era necessário para que a manifestação fosse aceita como técnica e científica.

Em conseqüência, estavam frente a frente diferentes atores, defendendo posicionamentos opostos sobre o mesmo tema, fundamentando seus argumentos nas mesmas bases, em especial em argumentos reconhecidos como científicos. Como Guivant já havia destacado em seus trabalhos, o recurso à ciência sempre foi utilizado pelos diferentes atores em suas manifestações durante a controvérsia. Além disso, a esses argumentos formais e objetivos, agregava-se uma justificação ética, seja para não adiar ou para adiar a liberação comercial pela lei de biossegurança. Isso se devia ao fato de que os transgênicos eram analisados como objetos que seriam utilizados no consumo humano ou inseridos na natureza, tornando pertinente avaliar seus possíveis danos sobre a vida, seja na sua expressão humana, animal ou vegetal.

A pesquisa ensejou a passagem de uma problemática epistemológica para outra, de natureza política. Trata-se de duas dimensões que, embora distintas, se revelaram profundamente imbricadas na controvérsia no contexto do debate sobre a postergação ou não da autorização para comercializar OGMs. Abordar o tema dos transgênicos a partir de uma concepção determinista da ciência implicava abrir caminho para uma argumentação que restringia a elaboração da lei em questão a grupos de “experts”.

Considerando que, pela técnica e ciência, é possível fazer previsões seguras sobre as conseqüências da utilização de OGMs, dado o conhecimento disponível, a sociedade poderia ficar tranqüila quanto às implicações dos possíveis riscos e sua gestão. A idéia se fundamenta na concepção de que há uma simetria entre passado e futuro, portanto os eventos supervenientes são previsíveis e passíveis de controle. Exemplos como o sucesso da medicina foram empregados reiteradamente pelos atores que defendiam esse tratamento da questão

A abordagem do tema a partir de uma concepção indeterminista de ciência, por sua vez, enfatizava a complexidade da natureza, destacando a ausência de conhecimento disponível que permitisse fazer previsões com um grau razoável de segurança quanto às conseqüências que poderiam advir do consumo de organismos transgênicos ou de sua introdução no ambiente natural. A quantidade de fatores em interação e as possíveis interações entre eles foram sempre argumentos utilizados para fundamentar a abordagem dessa questão a partir do indeterminismo. Em razão disso, alegava-se que não havia dados suficientes para afirmar que a utilização de OGMs era segura para a saúde humana e o meio ambiente.

O resultado foi a gestação de um posicionamento segundo o qual os peritos não dispunham de subsídios, a partir dos recursos técnicos e científicos disponíveis, para

tranquilizar a sociedade quanto aos riscos oriundos da transgenia. Até por que os defensores da imediata liberação comercial de transgênicos sempre afirmaram que seria impossível desvincular um produto geneticamente modificado de possíveis ameaças à saúde humana e à natureza. Era condição inerente a qualquer inovação.

A forma como o debate estava organizado, polarizado entre posicionamentos contrários e favoráveis à imediata liberação comercial, contribuiu para que a adoção de uma dessas concepções de ciência repercutisse imediatamente sobre o debate político travado então entre diferentes atores. Reiteradamente, os contendores punham em questão a interpretação dos dados formulada pelos adversários como sendo a correta, o que ocorre quando estão frente a frente posições orientadas por diferentes concepções de ciência, como destacamos no trabalho. A resultante foi que a disputa política esteve sempre alimentada por abordagens da questão dos riscos fundamentadas em concepções divergentes de ciência, corroborando resultados obtidos por Guivant em estudos anteriores. Apesar disso, como afirma a autora, fazia-se a referência a um tipo de ciência apoiada no modelo positivista, como sendo um conhecimento neutro, isento de valores. As alianças contrárias à imediata liberação dos transgênicos não questionaram o papel da ciência nem assumiram que a ciência não é livre de valores. A opção foi colocar-se ao lado de uma idéia de ciência que estivesse menos contaminada por interesses políticos e econômicos.

Podemos afirmar que os atores não estavam diante de enunciados com implicações apenas epistemológicas, mas, sim, que transcendiam essa esfera e revelavam um potencial político em condições de intensificar a disputa social pelo significado do risco. A controvérsia epistemológica alimentou a disputa social. O que poderia ser considerado como um debate restrito aos cientistas em torno de divergências entre eles deslocou-se para a sociedade mais ampla e transmutou-se em luta política.

Em vista disso, a entrada em cena dos peritos teve como decorrência o acirramento do conflito entre os atores com posicionamentos discrepantes sobre o risco. Ao invés da técnica e da ciência representar um porto seguro em que a dúvida poderia ser dirimida e, assim, fundamentar uma tomada de posição consensual sobre as ameaças que poderiam advir da utilização de OGMs, observou-se o contrário. Foi a participação dos técnicos e cientistas um fator a gerar efeito oposto, ou seja, tornar a perspectiva de solução da controvérsia um objetivo ainda mais distante de ser atingido.

A opção por tratar das manifestações de atores contrários ou favoráveis ao adiamento da autorização em questão no debate permitiu que viessem à tona as interfaces

entre ciência e política, revelando suas conexões subjacentes ao problema dos riscos analisado na tese. Independentemente de serem cientistas ou não, os atores evidenciaram em suas manifestações a adoção, consciente ou não, de uma determinada concepção de ciência, mesmo que não fosse enunciada explicitamente em linguagem filosófica. Trata-se de concepções que perpassaram o debate nas várias manifestações dos atores e que estabeleceram conexões entre eles, as quais estiveram associadas aos diferentes posicionamentos quanto à imediata liberação comercial de OGMs.

Não foram apenas os interesses, fossem eles econômicos ou políticos, que conectaram os atores em suas alianças, mas as concepções de ciência adotadas por eles, o que ficou evidenciado na análise de dados. Trata-se de um fato que tornou pertinente a investigação da controvérsia no período de elaboração e aprovação do marco regulatório em tela para além de questões restritas ao âmbito econômico ou político.

Ao tratarmos de questões de natureza epistemológica, nos vimos diante de questões políticas. A abordagem que dispensamos ao problema dos riscos fez com que eles se apresentassem enquanto realidade complexa, não permitindo tratá-lo a partir de dicotomias, a exigir, portanto, a identificação dos vasos comunicantes que conectavam as várias dimensões do problema. Isso nos permitiu desvendar uma teia complexa de inter-relações que constituíam o objeto enquanto realidade pulsante, ao invés de tratá-lo como somatório de partes, e que nos levaria a identificar não um objeto em movimento, mas uma realidade inerte.

O questionamento dos dados apresentados pelos adversários trazia subjacente o questionamento dos pressupostos sobre a possibilidade do conhecimento, como observado no questionamento da inferência quanto às conseqüências dos riscos sobre a saúde humana e o meio ambiente a partir dos dados disponíveis no momento em que se desenrolava a controvérsia. Aqueles que se articulavam no Congresso Nacional e na sociedade mais ampla em alianças políticas favoráveis à imediata autorização afirmavam ser possível assegurar, dado o estágio do conhecimento naquele momento, que os OGMs não trariam ameaças maiores em relação àquelas que os alimentos já consumidos em escala poderiam oferecer.

Quem defendia uma posição contrária asseverava, por sua vez, que as informações disponíveis não permitiam enunciar afirmações seguras sobre quais seriam as conseqüências da utilização de OGMs pelos humanos e sua introdução na natureza. Para fazer valer seus posicionamentos, tais atores buscavam se fortalecer politicamente nas duas esferas mencionadas. Ambos os atores estavam municiados, técnica e cientificamente, para sustentar

seus posicionamentos, apesar de fundamentarem seus argumentos em diferentes concepções de ciência que, por sua vez, alicerçavam suas posições políticas.

Ao afirmar que nessas situações foi observada a imbricação de questões epistemológicas e políticas deve-se, por outro lado, assegurar ao leitor de que essa associação, a nosso ver, não deve levar à idéia de que epistemologia e política estão de tal forma conectadas, a ponto de não preservarem especificidades irreduzíveis umas às outras. São questões de diferente natureza aquelas formuladas a partir de um tratamento epistemológico ou político de uma temática.

É afirmado, sim, que a escolha epistemológica dos atores teve implicações políticas, o que de forma alguma leva a um enunciado imperativo segundo o qual a epistemologia deva se orientar pela política. A investigação filosófica sobre a possibilidade de conhecer o mundo não implica, automaticamente, que um determinado objeto do mundo deva ser conhecido, ou o conhecimento resultante ser aplicado.

O problema político emerge, portanto, quando se está diante da aplicação do conhecimento produzido cientificamente, pois se trata de uma decisão orientada por valores, mesmo informada pela técnica e pela ciência. No caso analisado, observou-se a articulação dos atores na forma de alianças em torno da decisão sobre a postergação da autorização para plantar e vender OGMs. Isso equivalia a se posicionar quanto a adiar ou não essa aplicação de saber científico que poderia vir a gerar alimentos para humanos ou plantas geneticamente modificadas a serem introduzidas na natureza.

Pode algo influenciar a política. Coisa diferente é esse algo ser uma realidade política. Assim foi a relação entre epistemologia e formação e atuação de alianças de atores durante a controvérsia analisada. Embora tenha havido uma estreita conexão entre ambas, é correto afirmar que suas especificidades se mantiveram e as diferenciavam quando comparadas.

O grau de complexidade que essa abordagem do problema implica nos obrigou a transitar pelo terreno da filosofia e recorrer a autores que trataram de questões de natureza epistemológica, em especial àqueles que abordaram a temática investigando problemas referentes à biologia. O procedimento teve por objetivo fazer com que a discussão contribuísse no tratamento das questões examinadas em nossa pesquisa, relacionadas à transgenia. Discutimos o problema do determinismo e do indeterminismo na ciência, orientados por esse objetivo, pois, do contrário nos sujeitaríamos a elaborar um texto que pouco dissesse sobre o que se investigou. Autores como Popper, Mayr e Prigogine se

mostraram valiosos para conduzirmos a análise, pois permitiram discutir a questão no âmbito em que o problema foi situado na pesquisa.

A partir dos resultados já obtidos na investigação do problema dos riscos e da controvérsia sobre OGMs no Brasil, e que nossa pesquisa corroborou, foi investigado o caso da lei de biossegurança e se chegou ao que pode ser considerado um aporte aos estudos sobre a elaboração de uma legislação que trate de OGMs no Brasil. A análise dos dados sugere a questão de como elaborar um marco regulatório sobre objetos tecnocientíficos, que requer decisão técnica e cientificamente fundamentada, quando há uma controvérsia na qual os atores fundamentam na técnica e na ciência posicionamentos opostos sobre o tema.

Por se tratar de um marco regulatório, a lei 11.105/05 derivou de uma tomada de decisão sobre o adiamento ou não da autorização para que os transgênicos fossem comercializados. Os produtores rurais e de sementes demandavam uma legislação que evitasse a necessidade de todo ano discutir se o plantio seria legalizado ou não. Os atores contrários à imediata liberação ambicionavam ver aprovada uma lei que postergasse por um bom tempo a autorização para introduzir na cadeia alimentar humana e na natureza produtos geneticamente modificados. A decisão se impunha, portanto.

O debate sobre o tema, entretanto, ocorria em um contexto de controvérsia sobre as conseqüências que poderiam advir, caso a liberação comercial não fosse adiada. Aqui é preciso esclarecer uma questão. A análise dos dados indica que não estavam em conflito alianças favoráveis ou contrárias aos transgênicos e favoráveis ou contrárias à sua compra e venda no mercado, mas favoráveis ou contrárias à autorização para comercializá-los imediatamente. Os dados não permitem afirmar que o conflito se dava entre atores a favor ou contra os transgênicos, mas entre atores que afirmavam, dado o atual estágio do conhecimento, ser a técnica e a ciência capazes de assegurar que os riscos dos OGMs não eram maiores do que os oferecidos pelos produtos consumidos atualmente e aqueles que afirmavam que a técnica e a ciência não poderiam assegurar isso, em vista do conhecimento acumulado sobre o tema.

Em outra formulação, os dados permitem enunciar que a controvérsia girava em torno de duas posições, a saber:

- (i) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, não se deve retardar a autorização para comercializar transgênicos;
- (ii) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, deve-se postergar a autorização para comercializar transgênicos.

As duas alianças de atores partiam de uma análise técnica e científica dos dados disponíveis para fundamentar seus posicionamentos, o que ficou claro quando analisamos os dados coletados. Significa que a controvérsia não era entre ciência e não-ciência, mas entre atores cujas manifestações estavam informadas técnica e cientificamente sobre as probabilidades de risco dos OGMs à saúde humana e ao meio ambiente.

Ao analisarmos os dados, observamos que os cientistas se envolveram no debate. O envolvimento dos peritos foi utilizado pelos atores de ambas as coalizões para legitimar seus posicionamentos, evidenciando a existência de divisão entre os especialistas sobre o tema, fato característico da sociedade do risco, segundo Beck e Giddens, e que foi observado na análise do caso brasileiro por Guivant. As controvérsias nos sistemas peritos sobre riscos de alta consequência, aliadas a uma dependência sempre maior desses sistemas, passa a ser um atributo da modernidade em sua atual etapa de realização. O resultado é tornar difusa a incerteza na sociedade, sendo uma das causas da geração de posicionamentos defensivos da sociedade em relação às inovações, mesmo canceladas pelas manifestações favoráveis dos especialistas. Casos como o de Chernobyl e da BSE reforçam o sentimento de que a vida é cada vez mais incerta, apesar dos sistemas peritos.

Atores com posicionamentos opostos sobre o mesmo tema alegavam ter ao seu lado a técnica e a ciência, fator que intensificava a disputa social em torno da definição dos riscos. A luta política no Congresso Nacional e na sociedade mais ampla em torno da lei de biossegurança apontava, portanto, para uma dificuldade crescente de se chegar a um consenso sobre determinados temas do marco regulatório. Recorrer à técnica em nada contribuía para serenar os ânimos, pelo contrário, aumentava o atrito.

Os dados sugerem a questão de como decidir informados técnica e cientificamente sobre temas a respeito dos quais há posicionamentos opostos fundamentados na técnica e na ciência. Esperar que a controvérsia se dissipasse poderia levar organizações e indivíduos a uma situação de ilegalidade crônica, em vista da ausência de um objetivo final que caracteriza a dinâmica de produção do conhecimento científico. O resultado é o impasse decisório e a paralisia deliberativa derivada de um processo de eterna discussão, pois quem decide está sujeito a todo o momento ter de considerar um dado novo que emerge do trabalho dos peritos sobre o tema em foco. A situação se agrava quando tais dados fundamentam manifestações que defendem posições diametralmente opostas em um contexto marcado pela controvérsia. A análise dos dados evidencia que o caminho da decisão científica e técnica para aprovar a lei de biossegurança estava bloqueado. Apesar disso uma decisão foi tomada.

Embora a coalizão contrária à autorização imediata apresentasse dados técnicos e científicos a confirmar que os transgênicos ofereciam novos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, optou-se por um marco regulatório que autorizava a imediata comercialização de OGMs, desde que observadas determinadas regras. Não era possível tomar uma decisão sobre adiar ou não a comercialização, ouvindo os dois lados, pois ambos disponibilizavam a quem detinha a responsabilidade de decidir dados fundamentados em conhecimento especializado. Destacou-se no trabalho que a aliança contrária à imediata comercialização obteve sucesso em inserir na lei artigos que expressavam seus objetivos, mas ao preço de ver negado o atendimento de sua principal demanda.

O que se observou foi um diferencial entre as duas alianças que não passava pela esfera do saber perito, a capacidade de se articular politicamente junto aos atores chave do processo, notadamente parlamentares e ministros. Trata-se do fator que pode ter feito a balança pender para um lado da disputa social e rompido o impasse, superando a paralisia deliberativa que caracterizava a tramitação da lei no Congresso.

Não se está afirmando que as questões técnicas e científicas tenham sido ignoradas na tomada de decisão, até porque havia dados assegurando que os possíveis riscos dos OGMs não eram novos, comparados àqueles que os produtos disponíveis no mercado ofereciam. Alegavam igualmente que adiar a liberação não compensava os prejuízos imediatos causados ao se procrastinar a autorização para comercializar produtos geneticamente modificados. Dados objetivos sustentando posicionamento oposto, entretanto, foram ignorados.

Apesar de a decisão ter um fundamento em dados científicos e técnicos não significa que a aprovação da lei de biossegurança tenha derivado da consideração de tais dados, preponderantemente. A referência à argumentação dos cientistas foi um recurso legitimador de posicionamentos em conflito durante a controvérsia, o que deslocou os peritos para a posição de coadjuvantes no processo de aprovação e regulamentação da legislação em tela. Seus argumentos justificavam decisões prévias.

A análise da formulação do marco regulatório sobre OGMs no Brasil indica que as decisões sobre temas que demandavam informação especializada orientou-se por outros referentes, embora seja observada a legitimação da decisão por considerável parcela dos cientistas envolvidos no debate, como bem demonstram os dados. Pode-se alegar que a dinâmica desse processo reforça a posição daqueles que defendem uma postura defensiva da sociedade em relação às inovações, mesmo que os cientistas avalizem a decisão. Por outro lado, pode-se afirmar que se trata de uma condição inerente a qualquer processo decisório a

respeito da criação de um marco regulatório sobre objetos tecnocientíficos, marcados pela inescapável controvérsia em torno de suas potenciais ameaças na sociedade do risco.

Em nenhum momento o processo decisório analisado abdicou da informação técnica e cientificamente fundamentada, dado que vivemos em uma sociedade na qual a dependência dos sistemas peritos não é uma escolha, mas uma imposição. Os dados da pesquisa indicaram que a decisão sobre a regulação do uso de transgênicos foi a síntese da contribuição dos especialistas e de fatores alheios à ciência e à técnica, dentre eles os temores da sociedade quanto às conseqüências da utilização de inovações, derivada da controvérsia como condição da sociedade do risco.

## BIBLIOGRAFIA

### LIVROS E ARTIGOS DE PERIÓDICOS

- ALDHOUS, P. Inquiry blames missed warnings for scale of Britain's BSE crisis. **Nature**, v. 408, p. 3-5, Novembro de 2000.
- ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos de Estado**. 9. ed. Tradução de Walter José Evangelista e Maria Laura Viveiros de Castro. Rio de Janeiro: Graal, 2003.
- ARAGÃO, J.L.A. et al. Transgênico resistente a geminivirus. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v. 19, p. 22-26, 2001.
- ARENDT, H. **A condição humana**. 9.ed. Tradução de Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.
- BACON, F. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza/Nova atlântida**. Tradução de José Aluysio Reis de Andrade. São Paulo: Nova Cultural, 1984.
- BECK, U. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**. Tradução de Jorge Navarro et al. Barcelona/Buenos Aires: Paidós, 1998.
- \_\_\_\_\_. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Unesp, 1997.
- BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. 5. ed. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Editora Guanabara, 1987.
- BRIEFING GM CROPS. Long-term effect of GM crops serves up food for thought. **Nature**, v. 398, p. 651-652, Abril de 1999.
- BURT, E. A. **Os fundamentos metafísicos da ciência moderna**. Brasília: Unb, 1984.
- BUSH, V. **Science: the endless frontier**. Office of Scientific Research and Development United States Government. 1945.
- BUTLER, D. Doubts over ability to monitor risks of BSE spread to sheep. **Nature**, v. 395, p. 6-7, Setembro de 1998.
- CASSIRER, E. **A filosofia do iluminismo**. Tradução de Álvaro Cabral. Campinas: Unicamp, 1994.
- COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **Comunicado da comissão relativa ao princípio da precaução**. Bruxelas, 2000. (Versão em português)
- CONDORCET. **Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. Campinas: Unicamp, 1993.
- COURTÉS, J. “Alguma coisa que se assemelha a uma ordem”. In GREIMAS, A. J.; LANDOWSKI, E. **Análise do discurso em ciências sociais**. Tradução de Cidmar Teodoro Pais. São Paulo: Gobal, 1986.
- CUPANI, A. A propósito do “ethos” da ciência. Porto Alegre, **Episteme**, v. 3, n. 6, p. 16-38, 1998.
- DASCAL, M. The study of controversies and the theory and history of science. **Science in Context**, v. 11, p. 147-154, 1998.
- \_\_\_\_\_. Epistemologia, controvérsia e pragmática. São Paulo, **Revista da SBHC**, n. 12, p. 73-98, 1994.
- \_\_\_\_\_. **The controversies about ideas and the ideas of controversy: scientific and philosophical controversies**. Lisboa: Editora Fragmentos, 1990.
- DOUGLAS, M. **La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales**. Barcelona: Paidós, 1998.

- \_\_\_\_\_. **Pureza e perigo**. Tradução de Mônica Siqueira Leite de Barros e Zilda Zachia Pinto. São Paulo: Perspectiva, 1976.
- DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A. **Risk and culture**: an essay on the selection of technological and environmental dangers. Berkeley: University of California Press, 1983.
- ECHEVERRIA, J. **La revolución tecnocientífica**. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- ESRC. **Science alone cannot make sound decisions on GM food**. Release eletrônico, 18 out. 1999.
- FALCON, F. J. C. **Iluminismo**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1991.
- FEENBERG, A. **Transforming technology**: a critical theory revisited. New York: Oxford University Press, 2001.
- GARDNER, J. C; PAYNE, T. L. A soybean biotechnology outlook. **AgBioForum**, v. 6, n. 1 e 2, p. 1-3, 2003.
- GIAMPIETRO, M. The precautionary principle and ecological hazards genetically modified organisms. **Ambio**, v. 31, n. 6, p. 466-470, 2002.
- GIBBONS, M. et al. **Re-thinking science**: knowledge and the public in an age of uncertainty. Cambridge: Polity Press, 2001.
- GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. 2.ed. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Modernidade e identidade**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.
- \_\_\_\_\_. **As conseqüências da modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Unesp, 1991.
- \_\_\_\_\_. A vida em uma sociedade pós-tradicional. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: UNESP, 1997.
- GREIMAS, A. J. Acidentes nas ciências humanas. In: GREIMAS, A. J.; LANDOWSKI, E. **Análise do discurso em ciências sociais**. Tradução de Cidmar Teodoro Pais. São Paulo: Gobal, 1986.
- GROVE-WHITE, R. et al. **Uncertain world**: genetically modified organisms, food and public attitudes in Britain. Lancaster: Lancaster University, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Wising up**: the public and new technologies. Lancaster: Lancaster University, 2000.
- GUIVANT, J. S. Transgênicos e a percepção pública da ciência no Brasil. **Campinas, Ambiente e Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 81-103, 2006.
- \_\_\_\_\_. **A governança dos riscos e os desafios para a redefinição da arena pública no Brasil**. Ciência, tecnologia + sociedade: novos modelos de governança. Brasília, 2004.
- \_\_\_\_\_. Sustentabilidade e os métodos participativos: os riscos dos pressupostos realistas. Rio de Janeiro, **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 19, p. 72-88, 2002.
- \_\_\_\_\_. A teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck: entre o diagnóstico e a profecia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 16, p. 95-112, 2001.
- \_\_\_\_\_. Heterogeneous and unconventional coalitions around global food risks: integrating Brazil into the debates. **Journal of Environment Policy and Planning**, v. 3, n. 4, p.231-245, 2002a. (Volume especial: Food Risks and the Environment).
- \_\_\_\_\_. Global food risks: environmental and health concerns in Brazil. In: HOGAN, J. D.; TOLMASQUIN, M. T. **Human dimensions of global environmental change: brazilian perspectives**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001a.

- \_\_\_\_\_. A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. Rio de Janeiro, **BIB**, n. 46, p. 3-38, 1998.
- \_\_\_\_\_. Heterogeneidade de conhecimentos nos desenvolvimento rural sustentável. Brasília, **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 3, p. 411-448, 1997.
- HANNIGAN, J. A. **Sociologia ambiental**: a formação de uma perspectiva social. Tradução de Clara Fonseca. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.
- JAMES, W. **Pragmatismo**. Tradução de Jorge Caetano da Silva. São Paulo: Abril Cultural, 1979.
- KANT, I. Resposta à pergunta: que é “esclarecimento”? In KANT, I. **Textos seletos**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- KEARNS, P.; MAYERS, P. Substantial equivalence is a useful tool. **Nature**, v. 401, p. 640, Outubro de 1999.
- KNORR-CETINA, K. Scientific communities or transepistemic arenas of reserch? A critique of quasi economic models of science. **Social Studies of Science**, n. 12, p. 101-130, 1982.
- KOSELLECK, R. **Crítica e crise**: uma contribuição à patogênese do mundo burguês. Tradução de Luciana Villas-Boas Castelo-Branco: Rio de Janeiro: Eduerj/Contraponto, 1999.
- KUHN, T. S. **A tensão essencial**. Tradução de Rui Pacheco. Lisboa: Edições 70, 1989.
- LACEY, H. **A controvérsia sobre os transgênicos**: questões científicas e éticas. Tradução de Pablo Mariconda. Aparecida: Idéias e Letras, 2006.
- \_\_\_\_\_. As formas nas quais as ciências são e não são livres de valores. Londrina, **Crítica**, v. 6, n. 21, p. 89-111, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Is science value free?: values and scientific understanding**. London/New Yaork: Routledge, 1999.
- LACLAU, E.; MOUFFE, C. **Hegemony and socialist strategy**: towards a radical democratic politics. London: Versus, 1985.
- LADRIÈRE, J. **Os desafios da racionalidade**: o desafio da ciência da tecnologia às culturas. Petrópolis: Vozes, 1979.
- LASH, S. A reflexividade e seus duplos: estrutura, estética, comunidade. In. GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: UNESP, 1997.
- \_\_\_\_\_. Reflexivity as non-linearity. London, **Theory, Culture & Society**, v. 20, n. 2, p. 49-57, 2003.
- LASKI, H. J. **El liberalismo europeo**. Tradução de Victoriano Mígueles. México: Fondo de Cultura Econômica, 1988.
- LATOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Unesp, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 2000a.
- LÉVI-STRAUSS, C. **Antropologia estrutural I**. Tradução de Chaim Samuel Katz e Eginardo Pires. 4.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1991.
- \_\_\_\_\_. **O cru e o cozido**. Tradução de Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.
- LEWONTIN, R. **Biology as ideology**. Nova York: Harper, 1991.
- LODER, N. BSE advisers admit giving up a purely scientific role. **Nature**, v. 400, p. 490, Agosto de 1999.
- \_\_\_\_\_. Royal Society: GM food hazard claim is ‘flawed’. **Nature**, v. 399, p. 188, Maio de 1999.
- LOSEY, J. E.; RAYOR, L. S.; CARTER, M. E. Transgenic pollen harms monarch larvae. **Nature**, v. 399, p. 214, Maio de 1999.

- MACILWAIN, C. Stray seeds had antibiotic-resistance genes. **Nature**, v. 434, p. 548, Março de 2005.
- \_\_\_\_\_. US academy study finds GM foods are safe... **Nature**, v. 404, p. 693, Abril de 2000.
- MANNHEIM, K. **Ideologia e utopia**. 4.ed. Tradução de Sérgio Magalhães Santeiro. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.
- MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Bertrand, 1989.
- MAYR, E. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. Tradução de Marcelo Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MILESTONE, E. et al. Beyond 'substantial equivalence': showing that a genetically modified food is chemically similar to its natural counterpart is not adequate evidence that it is safe for human consumption. **Nature**, v. 401, p. 525-526, Outubro de 1999.
- MILLER, H. I. Substantial equivalence: its uses and abuses. **Nature Biotechnology**, v. 17, p. 1042-1043, Novembro de 1999.
- MONOD, J. **O acaso e a necessidade**: ensaio sobre a filosofia natural da biologia moderna. Tradução de Bruno Palma e Pedro Paulo de Sena Madureira. Petrópolis: Vozes, 2006.
- MOUSSEAU, T. A.; NELSON, N.; SHESTOPALOV, V. Don't underestimate the death rate from Chernobyl, **Nature**, v. 437, p. 1089, Outubro de 2005.
- NATURE. **Don't rely on Uncle Sam**, v. 434, p. 807, Abril de 2005. (Editorial).
- \_\_\_\_\_. **Mad cows cast long shadows**, v. 407, p. 929, Outubro de 2000. (Editorial).
- \_\_\_\_\_. **GM foods debate needs a recipe for restoring trust**, v. 398, p. 639, Abril de 1999. (Editorial).
- \_\_\_\_\_. **Advisers between a rock and a hard place**, v. 395, p. 1, Setembro de 1998. (Editorial)
- NELKIN, D. Science controversies: the dynamics of public disputes in the United States. In: Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, *et al* (Ed.). **Handbook of science and technology studies**. Thousand Oaks/London/New Delhi: Sage, 1995.
- \_\_\_\_\_. The controversies and the authority of science. In ENGELHARDT Jr., H. T.; CAPLAN, A. L. (Ed.) **Scientific controversies**: case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology. Cambridge University Press, 1987.
- \_\_\_\_\_. Science, technology, and political conflict: analyzing the issue. In: NELKIN, D. (Ed.). **Controversy**: politics of technical decisions. Beverly Hills/London/New Delhi: Sage, 1984, p.9-24.
- NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico**. Tradução de Adriana Gomes de Freitas. Campinas: Unicamp, 2006.
- NEWTON, I. **Princípios matemáticos/Óptica/O peso e o equilíbrio dos fluídos**. Tradução de Carlos Lopes de Mattos, Pablo Rubén Mariconda e Luiz Possas. São Paulo: Nova Cultura, 1996.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. Brasília, **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 18, n. 1, p. 81-116, 2001.
- OLIVA, L. C. **O modelo padrão de análise de riscos em questão e o surgimento de propostas democrático-deliberativas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004. (Dissertação de Mestrado).
- OLIVEIRA, M. B. de. Desmercantilizar a tecnociência. In SANTOS, B. de S. (Org.). **Um conhecimento prudente para uma vida decente**: um "discurso sobre as ciências" revisitado. São Paulo: Cortez, 2004.
- PINTO, C. R. J. **Com a palavra o senhor presidente José Sarney**: o discurso do plano cruzado. São Paulo: Hucitec, 1989.

- POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. 9.ed. Tradução de Leônidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1993.
- \_\_\_\_\_. **O universo aberto**. Tradução de Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- \_\_\_\_\_. **A lógica das ciências sociais**. Tradução de Estevão de Rezende Martins et al. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1978.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas: tempo, caos e leis da natureza**. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo, Unesp, 1996.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança: a metamorfose da ciência**. Tradução de Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: Unb, 1984.
- QUIST, D; CHAPELA, I. H. Quist and Chapela reply. **Nature**, v. 416, p. 602, Abril de 2002.
- \_\_\_\_\_. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. **Nature**, v. 414, p. 541, Novembro de 2001.
- SAUSSURE, F. **Curso de lingüística geral**. 20.ed. Tradução de Antônio Chelini et al. São Paulo: Cultrix, 1995.
- SCHMITT, C. **O conceito do político**. Tradução de Álvaro L. M. Valls. Petrópolis: Vozes, 1992.
- \_\_\_\_\_. **The crisis of parliamentary democracy**. Tradução de Ellen Kennedy. Cambridge: MIT Press, 1988.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Tradução de Sergio Góes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.
- SMITH, J. T. et al. Chernobyl's legacy in food and water, **Nature**, v. 405, Maio de 2000.
- SPINOSA, B. **Tratado teológico-político**. Tradução de Diogo Pires Aurélio. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- STOKES, D. J. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Tradução de José Emilio Maiorino. Campinas: Unicamp, 2005.
- TESTER, M., TAYLOR, S. L.; HEFLE, S.; HO, M-W. Seeking clarity in the debate over the safety of GM foods. **Nature**, v. 402, p. 575, Dezembro de 1999.
- TREWAVAS, A; LEAVER, C. J. Conventional crops are the test of GM prejudice. **Nature**, v. 401, p. 640, Outubro de 1999.
- VOGT, C.; POLINO, C. **Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas: Editora da Unicamp/São Paulo: Fapesp, 2003.
- WEBER, M. **Metodologia das ciências sociais**. Tradução de Augustin Wernet. São Paulo: Cortez/Campinas: Unicamp, 1992.
- \_\_\_\_\_. **El político y el científico**. Tradução de Francisco Rubio Lorente. Madrid: Alianza Editorial, 1995.
- WEINBERG, A. M. Social institutions and nuclear energy. **Science**, v. 177, p. 27-34, Julho de 1972.
- \_\_\_\_\_. Science and trans-science. **Minerva**, v. 10, p. 209-222, 1972a.
- WYNNE, B. Managing Scientific Uncertainty in Public Policy. **Harvard GMOs background paper**, 2001.
- ZWANENBERG, P. V.; MILLSTONE, E. 'Mad cow disease' 1980s-2000: how reassurances undermined precaution. In. HARREMOËS, Poul et al. **The precautionary principle in the 20<sup>th</sup> century: late lessons from early warnings**. London/Sterling: Earthscan Publications, 2002.

## TEXTOS ONLINE

ABA. **Biossegurança:** pela participação dos cientistas brasileiros. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=32592> Acesso em: 30 nov. 2005.

ABC et al. **Carta ao Senado. Representantes de sociedades científicas pedem mudanças na lei de biossegurança.** Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/871> Acesso em: 10 jul. 2005.

AGÊNCIA CARTA MAIOR. **Governo quer tornar mais ágil comissão que avalia transgênicos.** Disponível em: [http://agenciacartamaior.uol.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia\\_id=11912](http://agenciacartamaior.uol.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia_id=11912) Acesso em: 09 ago. 2006.

AGÊNCIA ESTADO. **CTNBio deve manter quorum para aprovação.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=40272> Acesso em: 05 set. 2006.

\_\_\_\_\_. **Guedes descarta mudanças no quorum da CTNBio.** Disponível em: <http://www.estadao.com.br/agronegocios/noticias/2006/ago/25/276.htm> Acesso em: 28 ago. 2006

ANBIO. **Manifesto farroupilha.** Disponível em: <http://www.mrweb.com.br/clientes/anbiodestaque/geral2.asp?cod=480> Acesso em: 20 abr. 2005.

ARAGÃO, J.L.A. **Feijão GM combate vírus do mosaico dourado.** Disponível em: <http://www.criareplantar.com.br/noticia/ler/?idNoticia=838> Acesso em: 24 mar. 2004.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO MCT. **Ministro da C&T considera aprovação uma vitória para a ciência brasileira.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=22131> Acesso em: 21 jul. 2005.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DO MMA. **Nota à imprensa.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=1596> Acesso em: 15 set. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA (ABA). **Biossegurança: pela participação dos cientistas brasileiros.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=32592> Acesso em: 01 nov. 2005.

AUDIÊNCIA PÚBLICA NO SENADO. Disponíveis em: <http://webthes.senado.gov.br/bin/gate.exe?f=toecn&state=uc08du.1.181> Acesso em: 01 dez. 2005.

BASSOLS, A. T. **La teoría de las controversias de Marcelo Dascal.** Disponível em: <http://www.filosoficas.unam.mx/~tomasini/home.html> Acesso em: 10 ago. 2006.

CARTA ABERTA AO GOVERNO FEDERAL. Disponível em: [http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-index\\_noticias.asp?id=11876](http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-index_noticias.asp?id=11876) Acesso em: 25 nov. 2006.

CHERNOBYL - O QUE HOVE, AFINAL? Disponível em: <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/chernobylp96.htm> Acesso em: 14 jan. 2006.

COSTA, R. **Semana decisiva para os transgênicos no Senado.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=16567> Acesso em: 22 set. 2005.

COTTER, J. **Soja Roundup Ready:** dados incompletos, ausência de avaliação e controles insuficientes. Exeter: Howells/Unidade Científica do Greenpeace. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/gene.pdf> Acesso em: 03 jul. 2007.

DANIELS, R et al. **The Potential for dispersal of herbicide tolerance genes from genetically-modified, herbicide-tolerant oilseed rape crops to wild relatives.** Winfrith Technology Centre/ Dorchester, Julho de 2005. Disponível em: [www.genewatch.org/CropsAndFood/Charlock%20fses%20epg\\_1-5-151.pdf](http://www.genewatch.org/CropsAndFood/Charlock%20fses%20epg_1-5-151.pdf) Acesso em: 07 ago. 2005.

DECRETO DA LEI 11.105/05. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm) Acesso em: 28 nov. 2005.

EDITORIAL – O GLOBO. **Comissão aprova nova lei de biossegurança.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=23086> Acesso em: 06 out. 2005.

ESCOBAR, H. **‘Transgênicos, seguros como os convencionais’, garante diretor científico da Monsanto.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=26695> Acesso em: 10 abr. 2005.

\_\_\_\_\_. **Biotecnologia pára por falta de regulamentação.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=30850> Acesso em: 10 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Cientistas criticam mistura de temas: transgenia e células-tronco.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=25921> Acesso em: 18 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. **Lei de biossegurança: texto aprovado ganha aplausos e fortes críticas.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=22161> Acesso em: 30 set. 2005.

FAPESP. **Obstáculos à pesquisa científica e tecnológica.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=16235> Acesso em: 23 out. 2005.

FARSUL. **Farsul discute transgênicos com pesquisadores.** Disponível em: [http://www.farsul.org.br/pg\\_acao\\_comissoes.php?id\\_comissao=11](http://www.farsul.org.br/pg_acao_comissoes.php?id_comissao=11) Acesso em: 12 dez. 2005.

FORMENTI, L. **Deputados autorizam venda de algodão, reduzem zona de segurança e baixam quorum da CTNBio.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=43317> Acesso em: 21 dez. 2006.

GARCIA, M. A. **Transgênicos e cidadania.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15348> Acesso em: 10 dez. 2004.

GERAQUE, E. **Senado vai ouvir cientistas sobre a lei de biossegurança.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=16270> Acesso em: 05 abr. 2005.

GOLDIM, J.R. **Conferência de Asilomar.** 1997. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/asilomar.htm> Acesso em: 22 jan. 2005.

GREENEPACE. **O Princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco.** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio\\_precaucao.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf) Acesso em: 07 out. 2006.

\_\_\_\_\_. **Governo despreza consulta pública e regulamenta decreto de lei de biossegurança.** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=2396&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=2396&sub_campanha=0) Acesso em: 01 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Greenpeace vai ao STF contra a lei de biossegurança.** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=2275&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=2275&sub_campanha=0) Acesso em: 27 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. **O que há de errado com os transgênicos.** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/o\\_que\\_ha\\_de\\_errado.pdf](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/o_que_ha_de_errado.pdf) Acesso em: 07 out. 2006.

\_\_\_\_\_. **Por que o Greenpeace se opõe aos transgênicos?** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo\\_id=860&sub\\_campanha=0&img=15#1](http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/?conteudo_id=860&sub_campanha=0&img=15#1) Acesso em: 07 out. 2006.

\_\_\_\_\_. **Sociedade civil critica Lula por sancionar lei pró-transgênicos.** Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/pdf/ongs\\_carta\\_lula.pdf](http://www.greenpeace.org.br/pdf/ongs_carta_lula.pdf) Acesso em: 25 out. 2005.

\_\_\_\_\_. **Soja transgênica Roundup Ready da Monsanto: o que mais pode dar errado?** Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/oquemaiserradorr.pdf> Acesso em: 07 out. 2006.

GUEDES, G. **“Fiz as transigências que podia”**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=24323> Acesso em: 20 dez. 2006.

JESUS, K. R. E. de. **Opção pela biotecnologia como estratégia para melhorar a competitividade do Brasil no agronegócio mundial**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=14804> Acesso em: 12 out. 2004.

Jornal da Adufrj. **Conflito sobre transgênicos reflete crise da universidade**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15426> Acesso em: 14 abr. 05.

KRIEGER, M. **Arroz dourado e co-evolução**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31054> Acesso em: 01 set. 2005.

LAZZARINI, M. **Alimentos transgênicos: a posição do Idec**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/fornac/Artigo.htm> Acesso em: 05 jul. 2006.

\_\_\_\_\_. **Os transgênicos e os riscos à saúde**. Disponível em: [http://www.encontroagroecologia.org.br/files/Palestra\\_Marilena\\_Lazzarini.rtf](http://www.encontroagroecologia.org.br/files/Palestra_Marilena_Lazzarini.rtf) Acesso em: 05 jul. 2006.

LEAN, G. **Milho transgênico causa alteração em rato**. Disponível em: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/25989.html> Acesso em: 23 mai. 2005.

LEI DE BIOSSEGURANÇA/LEI 11.105/05. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm) Acesso em: 05 Jan. 2006.

LEITE, M. **Opiniões extremas emperram debate**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0602200421.htm> Acesso em: 15 out. 2005.

\_\_\_\_\_. **Os transgênicos e os universos incomunicáveis**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1209200403.htm> Acesso em: 15 out. 2005.

\_\_\_\_\_. **Para diretor de genética molecular no Instituto do Coração, falta maturidade na discussão da lei de biossegurança: paixão emperra debate, afirma cientista**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2109200401.htm> Acesso em: 09 nov. 2005.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **PGR questiona a lei de biossegurança**. Disponível em: [www.pgr.mpf.gov.br/noticia/noticia.mpu?\\_ID=-1626395184](http://www.pgr.mpf.gov.br/noticia/noticia.mpu?_ID=-1626395184) Acesso em: 21 jun. 2005.

MONSANTO. **Estudo sobre alimentos GM da Royal Society**. Disponível em: [http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est\\_terceiros\\_07.asp](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est_terceiros_07.asp) Acesso em: 01 mai. 2006.

\_\_\_\_\_. **Um mundo sem fome pode estar a nosso alcance**. Disponível em: [http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est\\_terceiros\\_04.asp](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/estudos/terceiros/est_terceiros_04.asp) Acesso em: 01 mai. 2006.

NASSAR, N. **Leitores discordam do artigo “Bom transgênico é como agulha em palheiro”**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=30865> Acesso em: 01 jan. 2006.

\_\_\_\_\_. **Os transgênicos Bt e os transgênicos resistentes aos herbicidas: entre falsos mitos e verdades**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=26008> Acesso em: 08 out. 2005.

\_\_\_\_\_. **Professor de genética envia mensagem à ministra Dilma Rousseff, da Casa Civil da Presidência da República, com críticas à CTNBio**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=30327> Acesso em: 10 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Transgênicos em grandes culturas: uma opção válida?** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31055> Acesso em: 11 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Transgênicos em grandes culturas: uma opção válida?** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31055> Acesso em: 20 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **O. Pertinência da ciência precaucionária na identificação dos riscos associados aos produtos das novas tecnologias.** Disponível em: [http://www.ghente.org/etica/principio\\_da\\_precaucao.pdf#search=%22%22ci%C3%Aancia%20precaucion%C3%A1ria%22%22](http://www.ghente.org/etica/principio_da_precaucao.pdf#search=%22%22ci%C3%Aancia%20precaucion%C3%A1ria%22%22) Acesso em: 11 out. 2006.

NOGUEIRA, S. **‘Não há mais o que debater’, diz cientista.** Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0203200503.htm> Acesso em: 13 set. 2005.

\_\_\_\_\_. **Documento enviado ao Senado pedia mudanças a projeto: entidade diz que teve apoio a carta.** Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0503200404.htm> Acesso em: 30 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. **Duas de 13 entidades supostamente signatárias não subscreveram documento enviado ao Senado: carta de cientistas teve assinaturas forjadas.** Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0403200401.htm> Acesso em: 21 nov. 2005.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Ideologias e interesses alimentam a polêmica dos transgênicos.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=16779> Acesso em: 15 out. 2005.

ODA, L. **Lei de biossegurança paralisa pesquisa biotecnológica no Brasil.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=30398> Acesso em: 10 nov. 2005.

OMS. **Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias, 2005.** Disponível em: [http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech\\_sp.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf) Acesso em: 19 jan. 2006.

ORTIZ-GARCÍA. **Absence of detectable transgenes in local landraces of maize in Oaxaca, Mexico (2003-2004).** Disponível em: [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0503356102](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0503356102) Acesso em: 19 jan. 2006.

PATERNIANI, E. **Burocracia bloqueia a pesquisa genética.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=27234> Acesso em: 20 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Transgênicos: fatos e dúvidas.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15674> Acesso em: 10 dez. 2004.

PORTO, M. F. de S. **Pesquisador responde críticas ao seu artigo 'Transgênicos, riscos e as incertezas da ciência'.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15754> Acesso em: 10 dez. 2004a.

\_\_\_\_\_. **Transgênicos, riscos e as incertezas da ciência.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15315> Acesso em: 18 nov. 2004.

RADIOBRAS. **SBPC pede cautela no uso comercial das pesquisas liberadas pela lei de biossegurança.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=26604> Acesso em: 08 out. 2005.

REINACH, F. **O projeto da lei de biossegurança tira a autonomia da CTNBio? Sim: sobre segurança e responsabilidade.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=14974> Acesso em: 05 jan. 2004.

REVISTA CONSULTOR JURÍDICO. **Cooperativa tem de pagar licença para a Monsanto.** Disponível em: <http://conjur.estadao.com.br/static/text/33035,1> Acesso em: 02 nov. 2006.

\_\_\_\_\_. **TJ-RS julga pagamento de royalties a Monsanto nesta quinta.** Disponível em: <http://conjur.estadao.com.br/static/text/32961,1> Acesso em: 02 nov. 2006.

REZENDE, H. **Aprovação da lei de biossegurança é vitória da mobilização de cientistas.** Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=22130> Acesso em: 21 jul. 2005.

RINCON, P. **Resto humano em ração seria causa do mal da vaca louca**. BBC/Brasil. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=31132> Acesso em: 11 nov. 2005.

SALOMON, M. **Funcionário da Casa Civil prestou serviços por cinco anos para a Monsanto, companhia interessada nos transgênicos. Ex-advogado de múlti trabalhou no decreto**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2411200524.htm> Acesso em: 16 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Lula pede urgência, mas lei dos transgênicos deve ficar para abril**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0111200312.htm> Acesso em: 20 mai 2005.

\_\_\_\_\_. **Monsanto e governo negam que haja conflito de interesse**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2411200525.htm> Acesso em: 16 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Senado aprova autorização para transgênicos**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=22132> Acesso em: 07 set. 2005.

SALZANO, F. M. **Atraso pernicioso**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=32837> Acesso em: 16 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Sociedade Brasileira de Genética apóia lei de biossegurança aprovada pelo Congresso**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=26088> Acesso em: 07 set. 2005.

SBPC. **Nota da SBPC sobre o projeto de lei de biossegurança e a liberdade de pesquisa com células-tronco embrionárias humanas**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=16529> Acesso em: 22 set. 2005.

STRAUSS, L. R. **Manobra garante votação: comissão aprova texto sobre os transgênicos**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1111200414.htm> Acesso em: 06 out. 2005.

SUCURSAL DE BRASÍLIA DA FOLHA DE SÃO PAULO. **Presidente resiste a pedidos da ministra Marina Silva: medida provisória dos transgênicos apenas aguarda assinatura de Lula**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1210200425.htm> Acesso em: 18 out. 2005.

THE BSE INQUIRY REPORT: THE INQUIRY INTO BSE AND VARIANT CJD IN THE UNITED KINGDON. Disponível em: <http://www.bseinquiry.gov.uk> Acesso em: 15 jan. 2006.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RS. **Negado pedido para investigar quebra de patente de soja transgênica**. Disponível em: [http://www.tj.rs.gov.br/site\\_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=38630](http://www.tj.rs.gov.br/site_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=38630) Acesso em: 02 nov. 2006.

\_\_\_\_\_. **Prossegue em Campo Novo ação da cooperativa contra pagamento de indenização à Monsanto**. Disponível em: [http://www.tj.rs.gov.br/site\\_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=30969](http://www.tj.rs.gov.br/site_php/noticias/mostranoticia.php?assunto=1&categoria=1&item=30969) Acesso em: 02 nov. 2006.

VOGT, C. **Lei de biossegurança: a chance de mudar**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=16481> Acesso em: 22 set. 2005.

ZANATTA, M. **Lula deverá decidir sobre mudança no quorum da CTNBio**. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=39806> Acesso em: 11 ago. 2006.

## **ANEXOS**



**Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**LEI Nº 11.105, DE 24 DE MARÇO DE 2005.**

Mensagem de veto

Regulamento

Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**CAPÍTULO I**

**DISPOSIÇÕES PRELIMINARES E GERAIS**

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.

§ 1º Para os fins desta Lei, considera-se atividade de pesquisa a realizada em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM e seus derivados ou de avaliação da biossegurança de OGM e seus derivados, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a

importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM e seus derivados.

§ 2º Para os fins desta Lei, considera-se atividade de uso comercial de OGM e seus derivados a que não se enquadra como atividade de pesquisa, e que trata do cultivo, da produção, da manipulação, do transporte, da transferência, da comercialização, da importação, da exportação, do armazenamento, do consumo, da liberação e do descarte de OGM e seus derivados para fins comerciais.

Art. 2º As atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados, relacionados ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial ficam restritos ao âmbito de entidades de direito público ou privado, que serão responsáveis pela obediência aos preceitos desta Lei e de sua regulamentação, bem como pelas eventuais conseqüências ou efeitos advindos de seu descumprimento.

§ 1º Para os fins desta Lei, consideram-se atividades e projetos no âmbito de entidade os conduzidos em instalações próprias ou sob a responsabilidade administrativa, técnica ou científica da entidade.

§ 2º As atividades e projetos de que trata este artigo são vedados a pessoas físicas em atuação autônoma e independente, ainda que mantenham vínculo empregatício ou qualquer outro com pessoas jurídicas.

§ 3º Os interessados em realizar atividade prevista nesta Lei deverão requerer autorização à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, que se manifestará no prazo fixado em regulamento.

§ 4º As organizações públicas e privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, financiadoras ou patrocinadoras de atividades ou de projetos referidos no **caput** deste artigo devem exigir a apresentação de Certificado de Qualidade em Biossegurança, emitido pela CTNBio, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento desta Lei ou de sua regulamentação.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I – organismo: toda entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas;

II – ácido desoxirribonucléico - ADN, ácido ribonucléico - ARN: material genético que contém informações determinantes dos caracteres hereditários transmissíveis à descendência;

III – moléculas de ADN/ARN recombinante: as moléculas manipuladas fora das células vivas mediante a modificação de segmentos de ADN/ARN natural ou sintético e que possam multiplicar-se em uma célula viva, ou ainda as moléculas de ADN/ARN resultantes dessa multiplicação; consideram-se também os segmentos de ADN/ARN sintéticos equivalentes aos de ADN/ARN natural;

IV – engenharia genética: atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante;

V – organismo geneticamente modificado - OGM: organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética;

VI – derivado de OGM: produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM;

VII – célula germinal humana: célula-mãe responsável pela formação de gametas presentes nas glândulas sexuais femininas e masculinas e suas descendentes diretas em qualquer grau de ploidia;

VIII – clonagem: processo de reprodução assexuada, produzida artificialmente, baseada em um único patrimônio genético, com ou sem utilização de técnicas de engenharia genética;

IX – clonagem para fins reprodutivos: clonagem com a finalidade de obtenção de um indivíduo;

X – clonagem terapêutica: clonagem com a finalidade de produção de células-tronco embrionárias para utilização terapêutica;

XI – células-tronco embrionárias: células de embrião que apresentam a capacidade de se transformar em células de qualquer tecido de um organismo.

§ 1º Não se inclui na categoria de OGM o resultante de técnicas que impliquem a introdução direta, num organismo, de material hereditário, desde que não envolvam a utilização de moléculas de ADN/ARN recombinante ou OGM, inclusive fecundação **in vitro**, conjugação, transdução, transformação, indução poliplóide e qualquer outro processo natural.

§ 2º Não se inclui na categoria de derivado de OGM a substância pura, quimicamente definida, obtida por meio de processos biológicos e que não contenha OGM, proteína heteróloga ou ADN recombinante.

Art. 4º Esta Lei não se aplica quando a modificação genética for obtida por meio das seguintes técnicas, desde que não impliquem a utilização de OGM como receptor ou doador:

I – mutagênese;

II – formação e utilização de células somáticas de hibridoma animal;

III – fusão celular, inclusive a de protoplasma, de células vegetais, que possa ser produzida mediante métodos tradicionais de cultivo;

IV – autoclonagem de organismos não-patogênicos que se processe de maneira natural.

Art. 5º É permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização **in vitro** e não utilizados no respectivo procedimento, atendidas as seguintes condições:

I – sejam embriões inviáveis; ou

II – sejam embriões congelados há 3 (três) anos ou mais, na data da publicação desta Lei, ou que, já congelados na data da publicação desta Lei, depois de completarem 3 (três) anos, contados a partir da data de congelamento.

§ 1º Em qualquer caso, é necessário o consentimento dos genitores.

§ 2º Instituições de pesquisa e serviços de saúde que realizem pesquisa ou terapia com células-tronco embrionárias humanas deverão submeter seus projetos à apreciação e aprovação dos respectivos comitês de ética em pesquisa.

§ 3º É vedada a comercialização do material biológico a que se refere este artigo e sua prática implica o crime tipificado no art. 15 da Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997.

Art. 6º Fica proibido:

I – implementação de projeto relativo a OGM sem a manutenção de registro de seu acompanhamento individual;

II – engenharia genética em organismo vivo ou o manejo **in vitro** de ADN/ARN natural ou recombinante, realizado em desacordo com as normas previstas nesta Lei;

III – engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano;

IV – clonagem humana;

V – destruição ou descarte no meio ambiente de OGM e seus derivados em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio, pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, e as constantes desta Lei e de sua regulamentação;

VI – liberação no meio ambiente de OGM ou seus derivados, no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio e, nos casos de liberação comercial, sem o parecer técnico favorável da CTNBio, ou sem o licenciamento do órgão ou entidade ambiental responsável, quando a CTNBio considerar a atividade como potencialmente causadora de degradação ambiental, ou sem a aprovação do Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, quando o processo tenha sido por ele avocado, na forma desta Lei e de sua regulamentação;

VII – a utilização, a comercialização, o registro, o patenteamento e o licenciamento de tecnologias genéticas de restrição do uso.

Parágrafo único. Para os efeitos desta Lei, entende-se por tecnologias genéticas de restrição do uso qualquer processo de intervenção humana para geração ou multiplicação de plantas geneticamente modificadas para produzir estruturas reprodutivas estéreis, bem como qualquer forma de manipulação genética que vise à ativação ou desativação de genes relacionados à fertilidade das plantas por indutores químicos externos.

Art. 7º São obrigatórias:

I – a investigação de acidentes ocorridos no curso de pesquisas e projetos na área de engenharia genética e o envio de relatório respectivo à autoridade competente no prazo máximo de 5 (cinco) dias a contar da data do evento;

II – a notificação imediata à CTNBio e às autoridades da saúde pública, da defesa agropecuária e do meio ambiente sobre acidente que possa provocar a disseminação de OGM e seus derivados;

III – a adoção de meios necessários para plenamente informar à CTNBio, às autoridades da saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos demais empregados da instituição ou empresa sobre os riscos a que possam estar submetidos, bem como os procedimentos a serem tomados no caso de acidentes com OGM.

## CAPÍTULO II

### Do Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS

Art. 8º Fica criado o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, vinculado à Presidência da República, órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança – PNB.

§ 1º Compete ao CNBS:

I – fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria;

II – analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados;

III – avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades referidos no art. 16 desta Lei, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados;

IV – (VETADO)

§ 2º (VETADO)

§ 3º Sempre que o CNBS deliberar favoravelmente à realização da atividade analisada, encaminhará sua manifestação aos órgãos e entidades de registro e fiscalização referidos no art. 16 desta Lei.

§ 4º Sempre que o CNBS deliberar contrariamente à atividade analisada, encaminhará sua manifestação à CTNBio para informação ao requerente.

Art. 9º O CNBS é composto pelos seguintes membros:

I – Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, que o presidirá;

- II – Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia;
- III – Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário;
- IV – Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- V – Ministro de Estado da Justiça;
- VI – Ministro de Estado da Saúde;
- VII – Ministro de Estado do Meio Ambiente;
- VIII – Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- IX – Ministro de Estado das Relações Exteriores;
- X – Ministro de Estado da Defesa;
- XI – Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República.

§ 1º O CNBS reunir-se-á sempre que convocado pelo Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, ou mediante provocação da maioria de seus membros.

§ 2º (VETADO)

§ 3º Poderão ser convidados a participar das reuniões, em caráter excepcional, representantes do setor público e de entidades da sociedade civil.

§ 4º O CNBS contará com uma Secretaria-Executiva, vinculada à Casa Civil da Presidência da República.

§ 5º A reunião do CNBS poderá ser instalada com a presença de 6 (seis) de seus membros e as decisões serão tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta.

### CAPÍTULO III

#### Da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio

Art. 10. A CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente.

Parágrafo único. A CTNBio deverá acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com o objetivo

de aumentar sua capacitação para a proteção da saúde humana, dos animais e das plantas e do meio ambiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

§ 5º O presidente da CTNBio será designado, entre seus membros, pelo Ministro da Ciência e Tecnologia para um mandato de 2 (dois) anos, renovável por igual período.

§ 6º Os membros da CTNBio devem pautar a sua atuação pela observância estrita dos conceitos ético-profissionais, sendo vedado participar do julgamento de questões com as quais tenham algum envolvimento de ordem profissional ou pessoal, sob pena de perda de mandato, na forma do regulamento.

§ 7º A reunião da CTNBio poderá ser instalada com a presença de 14 (catorze) de seus membros, incluído pelo menos um representante de cada uma das áreas referidas no inciso I do **caput** deste artigo.

§ 8º (VETADO)

§ 9º Órgãos e entidades integrantes da administração pública federal poderão solicitar participação nas reuniões da CTNBio para tratar de assuntos de seu especial interesse, sem direito a voto.

§ 10. Poderão ser convidados a participar das reuniões, em caráter excepcional, representantes da comunidade científica e do setor público e entidades da sociedade civil, sem direito a voto.

Art. 12. O funcionamento da CTNBio será definido pelo regulamento desta Lei.

§ 1º A CTNBio contará com uma Secretaria-Executiva e cabe ao Ministério da Ciência e Tecnologia prestar-lhe o apoio técnico e administrativo.

§ 2º (VETADO)

Art. 13. A CTNBio constituirá subcomissões setoriais permanentes na área de saúde humana, na área animal, na área vegetal e na área ambiental, e poderá constituir subcomissões extraordinárias, para análise prévia dos temas a serem submetidos ao plenário da Comissão.

§ 1º Tanto os membros titulares quanto os suplentes participarão das subcomissões setoriais e caberá a todos a distribuição dos processos para análise.

§ 2º O funcionamento e a coordenação dos trabalhos nas subcomissões setoriais e extraordinárias serão definidos no regimento interno da CTNBio.

Art. 14. Compete à CTNBio:

I – estabelecer normas para as pesquisas com OGM e derivados de OGM;

II – estabelecer normas relativamente às atividades e aos projetos relacionados a OGM e seus derivados;

III – estabelecer, no âmbito de suas competências, critérios de avaliação e monitoramento de risco de OGM e seus derivados;

IV – proceder à análise da avaliação de risco, caso a caso, relativamente a atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados;

V – estabelecer os mecanismos de funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança – CIBio, no âmbito de cada instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial que envolvam OGM ou seus derivados;

VI – estabelecer requisitos relativos à biossegurança para autorização de funcionamento de laboratório, instituição ou empresa que desenvolverá atividades relacionadas a OGM e seus derivados;

VII – relacionar-se com instituições voltadas para a biossegurança de OGM e seus derivados, em âmbito nacional e internacional;

VIII – autorizar, cadastrar e acompanhar as atividades de pesquisa com OGM ou derivado de OGM, nos termos da legislação em vigor;

IX – autorizar a importação de OGM e seus derivados para atividade de pesquisa;

X – prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao CNBS na formulação da PNB de OGM e seus derivados;

XI – emitir Certificado de Qualidade em Biossegurança – CQB para o desenvolvimento de atividades com OGM e seus derivados em laboratório, instituição ou empresa e enviar cópia do processo aos órgãos de registro e fiscalização referidos no art. 16 desta Lei;

XII – emitir decisão técnica, caso a caso, sobre a biossegurança de OGM e seus derivados no âmbito das atividades de pesquisa e de uso comercial de OGM e seus derivados,

inclusive a classificação quanto ao grau de risco e nível de biossegurança exigido, bem como medidas de segurança exigidas e restrições ao uso;

XIII – definir o nível de biossegurança a ser aplicado ao OGM e seus usos, e os respectivos procedimentos e medidas de segurança quanto ao seu uso, conforme as normas estabelecidas na regulamentação desta Lei, bem como quanto aos seus derivados;

XIV – classificar os OGM segundo a classe de risco, observados os critérios estabelecidos no regulamento desta Lei;

XV – acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico-científico na biossegurança de OGM e seus derivados;

XVI – emitir resoluções, de natureza normativa, sobre as matérias de sua competência;

XVII – apoiar tecnicamente os órgãos competentes no processo de prevenção e investigação de acidentes e de enfermidades, verificados no curso dos projetos e das atividades com técnicas de ADN/ARN recombinante;

XVIII – apoiar tecnicamente os órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, no exercício de suas atividades relacionadas a OGM e seus derivados;

XIX – divulgar no Diário Oficial da União, previamente à análise, os extratos dos pleitos e, posteriormente, dos pareceres dos processos que lhe forem submetidos, bem como dar ampla publicidade no Sistema de Informações em Biossegurança – SIB a sua agenda, processos em trâmite, relatórios anuais, atas das reuniões e demais informações sobre suas atividades, excluídas as informações sigilosas, de interesse comercial, apontadas pelo proponente e assim consideradas pela CTNBio;

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

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

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

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

§ 1º Quanto aos aspectos de biossegurança do OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio vincula os demais órgãos e entidades da administração.

§ 2º Nos casos de uso comercial, dentre outros aspectos técnicos de sua análise, os órgãos de registro e fiscalização, no exercício de suas atribuições em caso de solicitação pela

CTNBio, observarão, quanto aos aspectos de biossegurança do OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio.

§ 3º Em caso de decisão técnica favorável sobre a biossegurança no âmbito da atividade de pesquisa, a CTNBio remeterá o processo respectivo aos órgãos e entidades referidos no art. 16 desta Lei, para o exercício de suas atribuições.

§ 4º A decisão técnica da CTNBio deverá conter resumo de sua fundamentação técnica, explicitar as medidas de segurança e restrições ao uso do OGM e seus derivados e considerar as particularidades das diferentes regiões do País, com o objetivo de orientar e subsidiar os órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, no exercício de suas atribuições.

§ 5º Não se submeterá a análise e emissão de parecer técnico da CTNBio o derivado cujo OGM já tenha sido por ela aprovado.

§ 6º As pessoas físicas ou jurídicas envolvidas em qualquer das fases do processo de produção agrícola, comercialização ou transporte de produto geneticamente modificado que tenham obtido a liberação para uso comercial estão dispensadas de apresentação do CQB e constituição de CIBio, salvo decisão em contrário da CTNBio.

Art. 15. A CTNBio poderá realizar audiências públicas, garantida participação da sociedade civil, na forma do regulamento.

Parágrafo único. Em casos de liberação comercial, audiência pública poderá ser requerida por partes interessadas, incluindo-se entre estas organizações da sociedade civil que comprovem interesse relacionado à matéria, na forma do regulamento.

## CAPÍTULO IV

### Dos órgãos e entidades de registro e fiscalização

Art. 16. Caberá aos órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República entre outras atribuições, no campo de suas competências, observadas a decisão técnica da CTNBio, as deliberações do CNBS e os mecanismos estabelecidos nesta Lei e na sua regulamentação:

- I – fiscalizar as atividades de pesquisa de OGM e seus derivados;
- II – registrar e fiscalizar a liberação comercial de OGM e seus derivados;
- III – emitir autorização para a importação de OGM e seus derivados para uso comercial;
- IV – manter atualizado no SIB o cadastro das instituições e responsáveis técnicos que realizam atividades e projetos relacionados a OGM e seus derivados;
- V – tornar públicos, inclusive no SIB, os registros e autorizações concedidas;

VI – aplicar as penalidades de que trata esta Lei;

VII – subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGM e seus derivados.

§ 1º Após manifestação favorável da CTNBio, ou do CNBS, em caso de avocação ou recurso, caberá, em decorrência de análise específica e decisão pertinente:

I – ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades que utilizem OGM e seus derivados destinados a uso animal, na agricultura, pecuária, agroindústria e áreas afins, de acordo com a legislação em vigor e segundo o regulamento desta Lei;

II – ao órgão competente do Ministério da Saúde emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades com OGM e seus derivados destinados a uso humano, farmacológico, domissanitário e áreas afins, de acordo com a legislação em vigor e segundo o regulamento desta Lei;

III – ao órgão competente do Ministério do Meio Ambiente emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades que envolvam OGM e seus derivados a serem liberados nos ecossistemas naturais, de acordo com a legislação em vigor e segundo o regulamento desta Lei, bem como o licenciamento, nos casos em que a CTNBio deliberar, na forma desta Lei, que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente;

IV – à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República emitir as autorizações e registros de produtos e atividades com OGM e seus derivados destinados ao uso na pesca e aquicultura, de acordo com a legislação em vigor e segundo esta Lei e seu regulamento.

§ 2º Somente se aplicam as disposições dos incisos I e II do art. 8º e do **caput** do art. 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nos casos em que a CTNBio deliberar que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente.

§ 3º A CTNBio delibera, em última e definitiva instância, sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade do licenciamento ambiental.

§ 4º A emissão dos registros, das autorizações e do licenciamento ambiental referidos nesta Lei deverá ocorrer no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias.

§ 5º A contagem do prazo previsto no § 4º deste artigo será suspensa, por até 180 (cento e oitenta) dias, durante a elaboração, pelo requerente, dos estudos ou esclarecimentos necessários.

§ 6º As autorizações e registros de que trata este artigo estarão vinculados à decisão técnica da CTNBio correspondente, sendo vedadas exigências técnicas que extrapolem as condições estabelecidas naquela decisão, nos aspectos relacionados à biossegurança.

§ 7º Em caso de divergência quanto à decisão técnica da CTNBio sobre a liberação comercial de OGM e derivados, os órgãos e entidades de registro e fiscalização, no âmbito de suas competências, poderão apresentar recurso ao CNBS, no prazo de até 30 (trinta) dias, a contar da data de publicação da decisão técnica da CTNBio.

## CAPÍTULO V

### Da Comissão Interna de Biossegurança – CIBio

Art. 17. Toda instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com OGM e seus derivados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, além de indicar um técnico principal responsável para cada projeto específico.

Art. 18. Compete à CIBio, no âmbito da instituição onde constituída:

I – manter informados os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando suscetíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes;

II – estabelecer programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio na regulamentação desta Lei;

III – encaminhar à CTNBio os documentos cuja relação será estabelecida na regulamentação desta Lei, para efeito de análise, registro ou autorização do órgão competente, quando couber;

IV – manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolvam OGM ou seus derivados;

V – notificar à CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, e às entidades de trabalhadores o resultado de avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, bem como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico;

VI – investigar a ocorrência de acidentes e as enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados e notificar suas conclusões e providências à CTNBio.

## CAPÍTULO VI

### Do Sistema de Informações em Biossegurança – SIB

Art. 19. Fica criado, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Sistema de Informações em Biossegurança – SIB, destinado à gestão das informações decorrentes das atividades de análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que envolvam OGM e seus derivados.

§ 1º As disposições dos atos legais, regulamentares e administrativos que alterem, complementem ou produzam efeitos sobre a legislação de biossegurança de OGM e seus derivados deverão ser divulgadas no SIB concomitantemente com a entrada em vigor desses atos.

§ 2º Os órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, deverão alimentar o SIB com as informações relativas às atividades de que trata esta Lei, processadas no âmbito de sua competência.

## CAPÍTULO VII

### Da Responsabilidade Civil e Administrativa

Art. 20. Sem prejuízo da aplicação das penas previstas nesta Lei, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa.

Art. 21. Considera-se infração administrativa toda ação ou omissão que viole as normas previstas nesta Lei e demais disposições legais pertinentes.

Parágrafo único. As infrações administrativas serão punidas na forma estabelecida no regulamento desta Lei, independentemente das medidas cautelares de apreensão de produtos, suspensão de venda de produto e embargos de atividades, com as seguintes sanções:

I – advertência;

II – multa;

III – apreensão de OGM e seus derivados;

IV – suspensão da venda de OGM e seus derivados;

V – embargo da atividade;

VI – interdição parcial ou total do estabelecimento, atividade ou empreendimento;

VII – suspensão de registro, licença ou autorização;

VIII – cancelamento de registro, licença ou autorização;

IX – perda ou restrição de incentivo e benefício fiscal concedidos pelo governo;

X – perda ou suspensão da participação em linha de financiamento em estabelecimento oficial de crédito;

XI – intervenção no estabelecimento;

XII – proibição de contratar com a administração pública, por período de até 5 (cinco) anos.

Art. 22. Compete aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, definir critérios, valores e aplicar multas de R\$ 2.000,00 (dois mil reais) a R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais), proporcionalmente à gravidade da infração.

§ 1º As multas poderão ser aplicadas cumulativamente com as demais sanções previstas neste artigo.

§ 2º No caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

§ 3º No caso de infração continuada, caracterizada pela permanência da ação ou omissão inicialmente punida, será a respectiva penalidade aplicada diariamente até cessar sua causa, sem prejuízo da paralisação imediata da atividade ou da interdição do laboratório ou da instituição ou empresa responsável.

Art. 23. As multas previstas nesta Lei serão aplicadas pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Saúde, do Meio Ambiente e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, referidos no art. 16 desta Lei, de acordo com suas respectivas competências.

§ 1º Os recursos arrecadados com a aplicação de multas serão destinados aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, que aplicarem a multa.

§ 2º Os órgãos e entidades fiscalizadores da administração pública federal poderão celebrar convênios com os Estados, Distrito Federal e Municípios, para a execução de serviços relacionados à atividade de fiscalização prevista nesta Lei e poderão repassar-lhes parcela da receita obtida com a aplicação de multas.

§ 3º A autoridade fiscalizadora encaminhará cópia do auto de infração à CTNBio.

§ 4º Quando a infração constituir crime ou contravenção, ou lesão à Fazenda Pública ou ao consumidor, a autoridade fiscalizadora representará junto ao órgão competente para apuração das responsabilidades administrativa e penal.

## CAPÍTULO VIII

### Dos Crimes e das Penas

Art. 24. Utilizar embrião humano em desacordo com o que dispõe o art. 5º desta Lei:

Pena – detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos, e multa.

Art. 25. Praticar engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano ou embrião humano:

Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa.

Art. 26. Realizar clonagem humana:

Pena – reclusão, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, e multa.

Art. 27. Liberar ou descartar OGM no meio ambiente, em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio e pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização:

Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa.

§ 1º (VETADO)

§ 2º Agrava-se a pena:

I – de 1/6 (um sexto) a 1/3 (um terço), se resultar dano à propriedade alheia;

II – de 1/3 (um terço) até a metade, se resultar dano ao meio ambiente;

III – da metade até 2/3 (dois terços), se resultar lesão corporal de natureza grave em outrem;

IV – de 2/3 (dois terços) até o dobro, se resultar a morte de outrem.

Art. 28. Utilizar, comercializar, registrar, patentear e licenciar tecnologias genéticas de restrição do uso:

Pena – reclusão, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, e multa.

Art. 29. Produzir, armazenar, transportar, comercializar, importar ou exportar OGM ou seus derivados, sem autorização ou em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio e pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização:

Pena – reclusão, de 1 (um) a 2 (dois) anos, e multa.

## CAPÍTULO IX

### Disposições Finais e Transitórias

Art. 30. Os OGM que tenham obtido decisão técnica da CTNBio favorável a sua liberação comercial até a entrada em vigor desta Lei poderão ser registrados e comercializados, salvo manifestação contrária do CNBS, no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da publicação desta Lei.

Art. 31. A CTNBio e os órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, deverão rever suas deliberações de caráter normativo, no prazo de 120 (cento e vinte) dias, a fim de promover sua adequação às disposições desta Lei.

Art. 32. Permanecem em vigor os Certificados de Qualidade em Biossegurança, comunicados e decisões técnicas já emitidos pela CTNBio, bem como, no que não contrariarem o disposto nesta Lei, os atos normativos emitidos ao amparo da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995.

Art. 33. As instituições que desenvolverem atividades reguladas por esta Lei na data de sua publicação deverão adequar-se as suas disposições no prazo de 120 (cento e vinte) dias, contado da publicação do decreto que a regulamentar.

Art. 34. Ficam convalidados e tornam-se permanentes os registros provisórios concedidos sob a égide da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003.

Art. 35. Ficam autorizadas a produção e a comercialização de sementes de cultivares de soja geneticamente modificadas tolerantes a glifosato registradas no Registro Nacional de Cultivares - RNC do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Art. 36. Fica autorizado o plantio de grãos de soja geneticamente modificada tolerante a glifosato, reservados pelos produtores rurais para uso próprio, na safra 2004/2005, sendo vedada a comercialização da produção como semente. (Vide Decreto nº 5.534, de 2005)

Parágrafo único. O Poder Executivo poderá prorrogar a autorização de que trata o **caput** deste artigo.

Art. 37. A descrição do Código 20 do Anexo VIII da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, acrescido pela Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, passa a vigorar com a seguinte redação:

"ANEXO VIII

Código	Categoria	Descrição	Pp/gu
.....	.....	.....	.....
20	Uso de Recursos Naturais	Silvicultura; exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais; importação ou exportação da fauna e flora nativas brasileiras; atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre; utilização do patrimônio genético natural; exploração de recursos aquáticos vivos; introdução de espécies exóticas, exceto para melhoramento genético vegetal e uso na agricultura; introdução de espécies geneticamente modificadas previamente identificadas pela CTNBio como potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente; uso da diversidade biológica pela biotecnologia em atividades previamente identificadas pela CTNBio como potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.	Médio
.....	.....	.....	.....

Art. 38. (VETADO)

Art. 39. Não se aplica aos OGM e seus derivados o disposto na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e suas alterações, exceto para os casos em que eles sejam desenvolvidos para servir de matéria-prima para a produção de agrotóxicos.

Art. 40. Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM ou derivados deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, conforme regulamento.

Art. 41. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 42. Revogam-se a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003.

Brasília, 24 de março de 2005; 184º da Independência e 117º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

*Márcio Thomaz Bastos*

*Celso Luiz Nunes Amorim*

*Roberto Rodrigues*

*Humberto Sérgio Costa Lima*

*Luiz Fernando Furlan*

*Patrus Ananias*

*Eduardo Campos*

*Marina Silva*

*Miguel Soldatelli Rossetto*

*José Dirceu de Oliveira e Silva*

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 28.3.2005.

## ANEXO II



**Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**DECRETO Nº 5.591, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2005.**

Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005,

**DECRETA:**

**CAPÍTULO I  
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES E GERAIS**

Art. 1º Este Decreto regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que 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, bem como normas para o uso mediante autorização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro e não utilizados no respectivo procedimento, para fins de pesquisa e terapia.

Art. 2º As atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados, relacionados ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial ficam restritos ao âmbito de entidades de direito público ou privado, que serão responsáveis pela obediência aos preceitos da Lei nº 11.105, de 2005, deste Decreto e de normas complementares, bem como pelas eventuais consequências ou efeitos advindos de seu descumprimento.

§ 1º Para os fins deste Decreto, consideram-se atividades e projetos no âmbito de entidade os conduzidos em instalações próprias ou sob a responsabilidade administrativa, técnica ou científica da entidade.

§ 2º As atividades e projetos de que trata este artigo são vedados a pessoas físicas em atuação autônoma e independente, ainda que mantenham vínculo empregatício ou qualquer outro com pessoas jurídicas.

§ 3º Os interessados em realizar atividade prevista neste Decreto deverão requerer autorização à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, que se manifestará no prazo fixado em norma própria.

Art. 3º Para os efeitos deste Decreto, considera-se:

I - atividade de pesquisa: a realizada em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM e seus derivados ou de avaliação da biossegurança de OGM e seus derivados, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM e seus derivados;

II - atividade de uso comercial de OGM e seus derivados: a que não se enquadra como atividade de pesquisa, e que trata do cultivo, da produção, da manipulação, do transporte, da transferência, da comercialização, da importação, da exportação, do armazenamento, do consumo, da liberação e do descarte de OGM e seus derivados para fins comerciais;

III - organismo: toda entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas;

IV - ácido desoxirribonucléico - ADN, ácido ribonucléico - ARN: material genético que contém informações determinantes dos caracteres hereditários transmissíveis à descendência;

V - moléculas de ADN/ARN recombinante: as moléculas manipuladas fora das células vivas mediante a modificação de segmentos de ADN/ARN natural ou sintético e que possam multiplicar-se em uma célula viva, ou ainda as moléculas de ADN/ARN resultantes dessa multiplicação; consideram-se também os segmentos de ADN/ARN sintéticos equivalentes aos de ADN/ARN natural;

VI - engenharia genética: atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante;

VII - organismo geneticamente modificado - OGM: organismo cujo material genético - ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética;

VIII - derivado de OGM: produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM;

IX - célula germinal humana: célula-mãe responsável pela formação de gametas presentes nas glândulas sexuais femininas e masculinas e suas descendentes diretas em qualquer grau de ploidia;

X - fertilização in vitro: a fusão dos gametas realizada por qualquer técnica de fecundação extracorpórea;

XI - clonagem: processo de reprodução assexuada, produzida artificialmente, baseada em um único patrimônio genético, com ou sem utilização de técnicas de engenharia genética;

XII - células-tronco embrionárias: células de embrião que apresentam a capacidade de se transformar em células de qualquer tecido de um organismo;

XIII - embriões inviáveis: aqueles com alterações genéticas comprovadas por diagnóstico pré implantacional, conforme normas específicas estabelecidas pelo Ministério da Saúde, que tiveram seu desenvolvimento interrompido por ausência espontânea de clivagem após período superior a vinte e quatro horas a partir da fertilização in vitro, ou com alterações morfológicas que comprometam o pleno desenvolvimento do embrião;

XIV - embriões congelados disponíveis: aqueles congelados até o dia 28 de março de 2005, depois de completados três anos contados a partir da data do seu congelamento;

XV - genitores: usuários finais da fertilização in vitro;

XVI - órgãos e entidades de registro e fiscalização: aqueles referidos no caput do art. 53;

XVII - tecnologias genéticas de restrição do uso: qualquer processo de intervenção humana para geração ou multiplicação de plantas geneticamente modificadas para produzir estruturas reprodutivas estéreis, bem como qualquer forma de manipulação genética que vise à ativação ou desativação de genes relacionados à fertilidade das plantas por indutores químicos externos.

§ 1º Não se inclui na categoria de OGM o resultante de técnicas que impliquem a introdução direta, num organismo, de material hereditário, desde que não envolvam a utilização de moléculas de ADN/ARN recombinante ou OGM, inclusive fecundação in vitro, conjugação, transdução, transformação, indução poliplóide e qualquer outro processo natural.

§ 2º Não se inclui na categoria de derivado de OGM a substância pura, quimicamente definida, obtida por meio de processos biológicos e que não contenha OGM, proteína heteróloga ou ADN recombinante.

## CAPÍTULO II DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA

Art. 4º A CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança - PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente.

Parágrafo único. A CTNBio deverá acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com o objetivo de aumentar sua capacitação para a proteção da saúde humana, dos animais e das plantas e do meio ambiente.

Seção I  
Das Atribuições

Art. 5º Compete à CTNBio:

- I - estabelecer normas para as pesquisas com OGM e seus derivados;
- II - estabelecer normas relativamente às atividades e aos projetos relacionados a OGM e seus derivados;
- III - estabelecer, no âmbito de suas competências, critérios de avaliação e monitoramento de risco de OGM e seus derivados;
- IV - proceder à análise da avaliação de risco, caso a caso, relativamente a atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados;
- V - estabelecer os mecanismos de funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança - CIBio, no âmbito de cada instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial que envolvam OGM e seus derivados;
- VI - estabelecer requisitos relativos a biossegurança para autorização de funcionamento de laboratório, instituição ou empresa que desenvolverá atividades relacionadas a OGM e seus derivados;
- VII - relacionar-se com instituições voltadas para a biossegurança de OGM e seus derivados, em âmbito nacional e internacional;
- VIII - autorizar, cadastrar e acompanhar as atividades de pesquisa com OGM e seus derivados, nos termos da legislação em vigor;
- IX - autorizar a importação de OGM e seus derivados para atividade de pesquisa;
- X - prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS na formulação da Política Nacional de Biossegurança de OGM e seus derivados;
- XI - emitir Certificado de Qualidade em Biossegurança - CQB para o desenvolvimento de atividades com OGM e seus derivados em laboratório, instituição ou empresa e enviar cópia do processo aos órgãos de registro e fiscalização;
- XII - emitir decisão técnica, caso a caso, sobre a biossegurança de OGM e seus derivados, no âmbito das atividades de pesquisa e de uso comercial de OGM e seus derivados, inclusive a classificação quanto ao grau de risco e nível de biossegurança exigido, bem como medidas de segurança exigidas e restrições ao uso;

XIII - definir o nível de biossegurança a ser aplicado ao OGM e seus usos, e os respectivos procedimentos e medidas de segurança quanto ao seu uso, conforme as normas estabelecidas neste Decreto, bem como quanto aos seus derivados;

XIV - classificar os OGM segundo a classe de risco, observados os critérios estabelecidos neste Decreto;

XV - acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico-científico na biossegurança de OGM e seus derivados;

XVI - emitir resoluções, de natureza normativa, sobre as matérias de sua competência;

XVII - apoiar tecnicamente os órgãos competentes no processo de prevenção e investigação de acidentes e de enfermidades, verificados no curso dos projetos e das atividades com técnicas de ADN/ARN recombinante;

XVIII - apoiar tecnicamente os órgãos e entidades de registro e fiscalização, no exercício de suas atividades relacionadas a OGM e seus derivados;

XIX - divulgar no Diário Oficial da União, previamente à análise, os extratos dos pleitos e, posteriormente, dos pareceres dos processos que lhe forem submetidos, bem como dar ampla publicidade no Sistema de Informações em Biossegurança - SIB a sua agenda, processos em trâmite, relatórios anuais, atas das reuniões e demais informações sobre suas atividades, excluídas as informações sigilosas, de interesse comercial, apontadas pelo proponente e assim por ela consideradas;

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

XXI - reavaliar suas decisões técnicas por solicitação de seus membros ou por recurso dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, fundamentado em fatos ou conhecimentos científicos novos, que sejam relevantes quanto à biossegurança de OGM e seus derivados;

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

XXIII - apresentar proposta de seu regimento interno ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia.

Parágrafo único. A reavaliação de que trata o inciso XXI deste artigo será solicitada ao Presidente da CTNBio em petição que conterá o nome e qualificação do solicitante, o fundamento instruído com descrição dos fatos ou relato dos conhecimentos científicos novos que a ensejem e o pedido de nova decisão a respeito da biossegurança de OGM e seus derivados a que se refiram.

## Seção II Da Composição

Art. 6º A CTNBio, composta de membros titulares e suplentes, designados pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, será constituída por vinte e sete cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente, sendo:

I - doze especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, sendo:

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

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

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

III - um especialista em defesa do consumidor, indicado pelo Ministro de Estado da Justiça;

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

V - um especialista em meio ambiente, indicado pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente;

VI - um especialista em biotecnologia, indicado pelo Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

VII - um especialista em agricultura familiar, indicado pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário;

VIII - um especialista em saúde do trabalhador, indicado pelo Ministro de Estado do Trabalho e Emprego.

Parágrafo único. Cada membro efetivo terá um suplente, que participará dos trabalhos na ausência do titular.

Art. 7º Os especialistas de que trata o inciso I do art. 6º serão escolhidos a partir de lista tríplice de titulares e suplentes.

Parágrafo único. O Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia constituirá comissão ad hoc, integrada por membros externos à CTNBio, representantes de sociedades científicas, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC e da Academia Brasileira de Ciências - ABC, encarregada de elaborar a lista tríplice de que trata o caput deste artigo, no prazo de até trinta dias de sua constituição.

Art. 8º Os representantes de que trata o inciso II do art. 6º, e seus suplentes, serão indicados pelos titulares dos respectivos órgãos no prazo de trinta dias da data do aviso do Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia.

Art. 9º A indicação dos especialistas de que tratam os incisos III a VIII do art. 6º será feita pelos respectivos Ministros de Estado, a partir de lista tríplice elaborada por organizações da sociedade civil providas de personalidade jurídica, cujo objetivo social seja compatível com a especialização prevista naqueles incisos, em procedimento a ser definido pelos respectivos Ministérios.

Art. 10. As consultas às organizações da sociedade civil, para os fins de que trata o art. 9º, deverão ser realizadas sessenta dias antes do término do mandato do membro a ser substituído.

Art. 11. A designação de qualquer membro da CTNBio em razão de vacância obedecerá aos mesmos procedimentos a que a designação ordinária esteja submetida.

Art. 12. Os membros da CTNBio terão mandato de dois anos, renovável por até mais dois períodos consecutivos.

Parágrafo único. A contagem do período do mandato de membro suplente é contínua, ainda que assuma o mandato de titular.

Art. 13. As despesas com transporte, alimentação e hospedagem dos membros da CTNBio serão de responsabilidade do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Parágrafo único. As funções e atividades desenvolvidas pelos membros da CTNBio serão consideradas de alta relevância e honoríficas.

Art. 14. Os membros da CTNBio devem pautar a sua atuação pela observância estrita dos conceitos ético-profissionais, sendo vedado participar do julgamento de questões com as

quais tenham algum **envolvimento de ordem profissional ou pessoal**, sob pena de perda de mandato.

§ 1º O membro da CTNBio, ao ser empossado, assinará declaração de conduta, explicitando eventual **conflito de interesse**, na forma do regimento interno.

§ 2º O membro da CTNBio deverá manifestar seu eventual impedimento nos processos a ele distribuídos para análise, quando do seu recebimento, ou, quando não for o relator, no momento das deliberações nas reuniões das subcomissões ou do plenário.

§ 3º Poderá argüir o impedimento o membro da CTNBio ou aquele legitimado como interessado, nos termos do art. 9º da Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999.

§ 4º A argüição de impedimento será formalizada em petição fundamentada e devidamente instruída, e será decidida pelo plenário da CTNBio.

§ 5º É nula a decisão técnica em que o voto de membro declarado impedido tenha sido decisivo para o resultado do julgamento.

§ 6º O plenário da CTNBio, ao deliberar pelo impedimento, proferirá nova decisão técnica, na qual regulará expressamente o objeto da decisão viciada e os efeitos dela decorrentes, desde a sua publicação.

Art. 15. O Presidente da CTNBio e seu substituto serão designados, entre os seus membros, pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, a partir de lista tríplice votada pelo plenário.

§ 1º O mandato do Presidente da CTNBio será de dois anos, renovável por igual período.

§ 2º Cabe ao Presidente da CTNBio, entre outras atribuições a serem definidas no regimento interno:

I - representar a CTNBio;

II - presidir a reunião plenária da CTNBio;

III - delegar suas atribuições;

IV - determinar a prestação de informações e franquear acesso a documentos, solicitados pelos órgãos de registro e fiscalização.

### Seção III Da Estrutura Administrativa

Art. 16. A CTNBio contará com uma Secretaria-Executiva, cabendo ao Ministério da Ciência e Tecnologia prestar-lhe o apoio técnico e administrativo.

Parágrafo único. Cabe à Secretaria-Executiva da CTNBio, entre outras atribuições a serem definidas no regimento interno:

I - prestar apoio técnico e administrativo aos membros da CTNBio;

II - receber, instruir e fazer tramitar os pleitos submetidos à deliberação da CTNBio;

III - encaminhar as deliberações da CTNBio aos órgãos governamentais responsáveis pela sua implementação e providenciar a devida publicidade;

IV - atualizar o SIB.

Art. 17. A CTNBio constituirá subcomissões setoriais permanentes na área de saúde humana, na área animal, na área vegetal e na área ambiental, e poderá constituir subcomissões extraordinárias, para análise prévia dos temas a serem submetidos ao plenário.

§ 1º Membros titulares e suplentes participarão das subcomissões setoriais, e a distribuição dos processos para análise poderá ser feita a qualquer deles.

§ 2º O funcionamento e a coordenação dos trabalhos nas subcomissões setoriais e extraordinárias serão definidos no regimento interno da CTNBio.

#### Seção IV Das Reuniões e Deliberações

Art. 18. O membro suplente terá direito à voz e, na ausência do respectivo titular, a voto nas deliberações.

Art. 19. A reunião da CTNBio poderá ser instalada com a presença de catorze de seus membros, incluído pelo menos um representante de cada uma das áreas referidas no inciso I do art. 6º.

Parágrafo único. As decisões da CTNBio serão tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta de seus membros, exceto nos processos de liberação comercial de OGM e derivados, para os quais se exigirá que a decisão seja tomada com votos favoráveis de pelo menos dois terços dos membros.

Art. 20. Perderá seu mandato o membro que:

I - violar o disposto no art. 14;

II - não comparecer a três reuniões ordinárias consecutivas do plenário da CTNBio, sem justificativa.

Art. 21. A CTNBio reunir-se-á, em caráter ordinário, uma vez por mês e, extraordinariamente, a qualquer momento, mediante convocação de seu Presidente ou por solicitação fundamentada subscrita pela maioria absoluta dos seus membros.

Parágrafo único. A periodicidade das reuniões ordinárias poderá, em caráter excepcional, ser alterada por deliberação da CTNBio.

Art. 22. As reuniões da CTNBio serão gravadas, e as respectivas atas, no que decidirem sobre pleitos, deverão conter ementa que indique número do processo, interessado, objeto, motivação da decisão, eventual divergência e resultado.

Art. 23. Os extratos de pleito deverão ser divulgados no Diário Oficial da União e no SIB, com, no mínimo, trinta dias de antecedência de sua colocação em pauta, excetuados os casos de urgência, que serão definidos pelo Presidente da CTNBio.

Art. 24. Os extratos de parecer e as decisões técnicas deverão ser publicados no Diário Oficial da União.

Parágrafo único. Os votos fundamentados de cada membro deverão constar no SIB.

Art. 25. Os órgãos e entidades integrantes da administração pública federal poderão solicitar participação em reuniões da CTNBio para tratar de assuntos de seu especial interesse, sem direito a voto.

Parágrafo único. A solicitação à Secretaria-Executiva da CTNBio deverá ser acompanhada de justificação que demonstre a motivação e comprove o interesse do solicitante na biossegurança de OGM e seus derivados submetidos à deliberação da CTNBio.

Art. 26. Poderão ser convidados a participar das reuniões, em caráter excepcional, representantes da comunidade científica, do setor público e de entidades da sociedade civil, sem direito a voto.

## Seção V Da Tramitação de Processos

Art. 27. Os processos pertinentes às competências da CTNBio, de que tratam os incisos IV, VIII, IX, XII, e XXI do art. 5º, obedecerão ao trâmite definido nesta Seção.

Art. 28. O requerimento protocolado na Secretaria-Executiva da CTNBio, depois de atuado e devidamente instruído, terá seu extrato prévio publicado no Diário Oficial da União e divulgado no SIB.

Art. 29. O processo será distribuído a um dos membros, titular ou suplente, para relatoria e elaboração de parecer.

Art. 30. O parecer será submetido a uma ou mais subcomissões setoriais permanentes ou extraordinárias para formação e aprovação do parecer final.

Art. 31. O parecer final, após sua aprovação nas subcomissões setoriais ou extraordinárias para as quais o processo foi distribuído, será encaminhado ao plenário da CTNBio para deliberação.

Art. 32. O voto vencido de membro de subcomissão setorial permanente ou extraordinária deverá ser apresentado de forma expressa e fundamentada e será consignado como voto divergente no parecer final para apreciação e deliberação do plenário.

Art. 33. Os processos de liberação comercial de OGM e seus derivados serão submetidos a todas as subcomissões permanentes.

Art. 34. O relator de parecer de subcomissões e do plenário deverá considerar, além dos relatórios dos proponentes, a literatura científica existente, bem como estudos e outros documentos protocolados em audiências públicas ou na CTNBio.

Art. 35. A CTNBio adotará as providências necessárias para resguardar as informações sigilosas, de interesse comercial, apontadas pelo proponente e assim por ela consideradas, desde que sobre essas informações não recaiam interesses particulares ou coletivos constitucionalmente garantidos.

§ 1º A fim de que seja resguardado o sigilo a que se refere o caput deste artigo, o requerente deverá dirigir ao Presidente da CTNBio solicitação expressa e fundamentada, contendo a especificação das informações cujo sigilo pretende resguardar.

§ 2º O pedido será indeferido mediante despacho fundamentado, contra o qual caberá recurso ao plenário, em procedimento a ser estabelecido no regimento interno da CTNBio, garantido o sigilo requerido até decisão final em contrário.

§ 3º O requerente poderá optar por desistir do pleito, caso tenha seu pedido de sigilo indeferido definitivamente, hipótese em que será vedado à CTNBio dar publicidade à informação objeto do pretendido sigilo.

Art. 36. Os órgãos e entidades de registro e fiscalização requisitarão acesso a determinada informação sigilosa, desde que indispensável ao exercício de suas funções, em petição que fundamentará o pedido e indicará o agente que a ela terá acesso.

## Seção VI Da Decisão Técnica

Art. 37. Quanto aos aspectos de biossegurança de OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio vincula os demais órgãos e entidades da administração.

Art. 38. Nos casos de uso comercial, dentre outros aspectos técnicos de sua análise, os órgãos de registro e fiscalização, no exercício de suas atribuições em caso de solicitação pela CTNBio, observarão, quanto aos aspectos de biossegurança de OGM e seus derivados, a decisão técnica da CTNBio.

Art. 39. Em caso de decisão técnica favorável sobre a biossegurança no âmbito da atividade de pesquisa, a CTNBio remeterá o processo respectivo aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, para o exercício de suas atribuições.

Art. 40. A decisão técnica da CTNBio deverá conter resumo de sua fundamentação técnica, explicitar as medidas de segurança e restrições ao uso de OGM e seus derivados e

considerar as particularidades das diferentes regiões do País, com o objetivo de orientar e subsidiar os órgãos e entidades de registro e fiscalização, no exercício de suas atribuições.

Art. 41. Não se submeterá a análise e emissão de parecer técnico da CTNBio o derivado cujo OGM já tenha sido por ela aprovado.

Art. 42. As pessoas físicas ou jurídicas envolvidas em qualquer das fases do processo de produção agrícola, comercialização ou transporte de produto geneticamente modificado que tenham obtido a liberação para uso comercial estão dispensadas de apresentação do CQB e constituição de CIBio, salvo decisão em contrário da CTNBio.

#### Seção VII Das Audiências Públicas

Art. 43. A CTNBio poderá realizar audiências públicas, garantida a participação da sociedade civil, que será requerida:

I - por um de seus membros e aprovada por maioria absoluta, em qualquer hipótese;

II - por parte comprovadamente interessada na matéria objeto de deliberação e aprovada por maioria absoluta, no caso de liberação comercial.

§ 1º A CTNBio publicará no SIB e no Diário Oficial da União, com antecedência mínima de trinta dias, a convocação para audiência pública, dela fazendo constar a matéria, a data, o horário e o local dos trabalhos.

§ 2º A audiência pública será coordenada pelo Presidente da CTNBio que, após a exposição objetiva da matéria objeto da audiência, abrirá as discussões com os interessados presentes.

§ 3º Após a conclusão dos trabalhos da audiência pública, as manifestações, opiniões, sugestões e documentos ficarão disponíveis aos interessados na Secretaria-Executiva da CTNBio.

§ 4º Considera-se parte interessada, para efeitos do inciso II do caput deste artigo, o requerente do processo ou pessoa jurídica cujo objetivo social seja relacionado às áreas previstas no caput e nos incisos III, VII e VIII do art 6º.

#### Seção VIII Das Regras Gerais de Classificação de Risco de OGM

Art. 44. Para a classificação dos OGM de acordo com classes de risco, a CTNBio deverá considerar, entre outros critérios:

I - características gerais do OGM;

II - características do vetor;

III - características do inserto;

- IV - características dos organismos doador e receptor;
- V - produto da expressão gênica das seqüências inseridas;
- VI - atividade proposta e o meio receptor do OGM;
- VII - uso proposto do OGM;
- VIII - efeitos adversos do OGM à saúde humana e ao meio ambiente.

#### Seção IX Do Certificado de Qualidade em Biossegurança

Art. 45. A instituição de direito público ou privado que pretender realizar pesquisa em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM ou de avaliação da biossegurança de OGM, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM, deverá requerer, junto à CTNBio, a emissão do CQB.

§ 1º A CTNBio estabelecerá os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento de CQB.

§ 2º A CTNBio enviará cópia do processo de emissão de CQB e suas atualizações aos órgãos de registro e fiscalização.

Art. 46. As organizações públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, financiadoras ou patrocinadoras de atividades ou de projetos referidos no caput do art. 2º, devem exigir a apresentação de CQB, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento deste Decreto.

Art. 47. Os casos não previstos neste Capítulo serão definidos pelo regimento interno da CTNBio.

### CAPÍTULO III DO CONSELHO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA

Art. 48. O CNBS, vinculado à Presidência da República, é órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da PNB.

§ 1º Compete ao CNBS:

I - fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria;

II - analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados;

III - avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados.

§ 2º Sempre que o CNBS deliberar favoravelmente à realização da atividade analisada, encaminhará sua manifestação aos órgãos e entidades de registro e fiscalização.

§ 3º Sempre que o CNBS deliberar contrariamente à atividade analisada, encaminhará sua manifestação à CTNBio para informação ao requerente.

Art. 49. O CNBS é composto pelos seguintes membros:

I - Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, que o presidirá;

II - Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia;

III - Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário;

IV - Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;

V - Ministro de Estado da Justiça;

VI - Ministro de Estado da Saúde;

VII - Ministro de Estado do Meio Ambiente;

VIII - Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;

IX - Ministro de Estado das Relações Exteriores;

X - Ministro de Estado da Defesa;

XI - Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República.

§ 1º O CNBS reunir-se-á sempre que convocado por seu Presidente ou mediante provocação da maioria dos seus membros.

§ 2º Os membros do CNBS serão substituídos, em suas ausências ou impedimentos, pelos respectivos Secretários-Executivos ou, na inexistência do cargo, por seus substitutos legais.

§ 3º Na ausência do Presidente, este indicará Ministro de Estado para presidir os trabalhos.

§ 4º A reunião do CNBS será instalada com a presença de, no mínimo, seis de seus membros e as decisões serão tomadas por maioria absoluta dos seus membros.

§ 5º O regimento interno do CNBS definirá os procedimentos para convocação e realização de reuniões e deliberações.

Art. 50. O CNBS decidirá, a pedido da CTNBio, sobre os aspectos de conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional na liberação para uso comercial de OGM e seus derivados.

§ 1º A CTNBio deverá protocolar, junto à Secretaria-Executiva do CNBS, cópia integral do processo relativo à atividade a ser analisada, com indicação dos motivos desse encaminhamento.

§ 2º A eficácia da decisão técnica da CTNBio, se esta tiver sido proferida no caso específico, permanecerá suspensa até decisão final do CNBS.

§ 3º O CNBS decidirá o pedido de análise referido no caput no prazo de sessenta dias, contados da data de protocolo da solicitação em sua Secretaria-Executiva.

§ 4º O prazo previsto no § 3º poderá ser suspenso para cumprimento de diligências ou emissão de pareceres por consultores ad hoc, conforme decisão do CNBS.

Art. 51. O CNBS poderá avocar os processos relativos às atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados para análise e decisão, em última e definitiva instância, no prazo de trinta dias, contados da data da publicação da decisão técnica da CTNBio no Diário Oficial da União.

§ 1º O CNBS poderá requerer, quando julgar necessário, manifestação dos órgãos e entidades de registro e fiscalização.

§ 2º A decisão técnica da CTNBio permanecerá suspensa até a expiração do prazo previsto no caput sem a devida avocação do processo ou até a decisão final do CNBS, caso por ele o processo tenha sido avocado.

§ 3º O CNBS decidirá no prazo de sessenta dias, contados da data de recebimento, por sua Secretaria-Executiva, de cópia integral do processo avocado.

§ 4º O prazo previsto no § 3º poderá ser suspenso para cumprimento de diligências ou emissão de pareceres por consultores ad hoc, conforme decisão do CNBS.

Art. 52. O CNBS decidirá sobre os recursos dos órgãos e entidades de registro e fiscalização relacionados à liberação comercial de OGM e seus derivados, que tenham sido protocolados em sua Secretaria-Executiva, no prazo de até trinta dias contados da data da publicação da decisão técnica da CTNBio no Diário Oficial da União.

§ 1º O recurso de que trata este artigo deverá ser instruído com justificativa tecnicamente fundamentada que demonstre a divergência do órgão ou entidade de registro e fiscalização, no

âmbito de suas competências, quanto à decisão da CTNBio em relação aos aspectos de biossegurança de OGM e seus derivados.

§ 2º A eficácia da decisão técnica da CTNBio permanecerá suspensa até a expiração do prazo previsto no caput sem a devida interposição de recursos pelos órgãos de fiscalização e registro ou até o julgamento final pelo CNBS, caso recebido e conhecido o recurso interposto.

§ 3º O CNBS julgará o recurso no prazo de sessenta dias, contados da data do protocolo em sua Secretaria-Executiva.

§ 4º O prazo previsto no § 3º poderá ser suspenso para cumprimento de diligências ou emissão de pareceres por consultores ad hoc, conforme decisão do CNBS.

#### CAPÍTULO IV DOS ÓRGÃOS E ENTIDADES DE REGISTRO E FISCALIZAÇÃO

Art. 53. Caberá aos órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República entre outras atribuições, no campo de suas competências, observadas a decisão técnica da CTNBio, as deliberações do CNBS e os mecanismos estabelecidos neste Decreto:

- I - fiscalizar as atividades de pesquisa de OGM e seus derivados;
- II - registrar e fiscalizar a liberação comercial de OGM e seus derivados;
- III - emitir autorização para a importação de OGM e seus derivados para uso comercial;
- IV - estabelecer normas de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGM e seus derivados;
- V - fiscalizar o cumprimento das normas e medidas de biossegurança estabelecidas pela CTNBio;
- VI - promover a capacitação dos fiscais e técnicos incumbidos de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGM e seus derivados;
- VII - instituir comissão interna especializada em biossegurança de OGM e seus derivados;
- VIII - manter atualizado no SIB o cadastro das instituições e responsáveis técnicos que realizam atividades e projetos relacionados a OGM e seus derivados;
- IX - tornar públicos, inclusive no SIB, os registros, autorizações e licenciamentos ambientais concedidos;
- X - aplicar as penalidades de que trata este Decreto;

XI - subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGM e seus derivados.

§ 1º As normas a que se refere o inciso IV consistirão, quando couber, na adequação às decisões da CTNBio dos procedimentos, meios e ações em vigor aplicáveis aos produtos convencionais.

§ 2º Após manifestação favorável da CTNBio, ou do CNBS, em caso de avocação ou recurso, caberá, em decorrência de análise específica e decisão pertinente:

I - ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades que utilizem OGM e seus derivados destinados a uso animal, na agricultura, pecuária, agroindústria e áreas afins, de acordo com a legislação em vigor e segundo as normas que vier a estabelecer;

II - ao órgão competente do Ministério da Saúde emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades com OGM e seus derivados destinados a uso humano, farmacológico, domissanitário e áreas afins, de acordo com a legislação em vigor e as normas que vier a estabelecer;

III - ao órgão competente do Ministério do Meio Ambiente emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades que envolvam OGM e seus derivados a serem liberados nos ecossistemas naturais, de acordo com a legislação em vigor e segundo as normas que vier a estabelecer, bem como o licenciamento, nos casos em que a CTNBio deliberar, na forma deste Decreto, que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente;

IV - à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República emitir as autorizações e registros de produtos e atividades com OGM e seus derivados destinados ao uso na pesca e aquicultura, de acordo com a legislação em vigor e segundo este Decreto e as normas que vier a estabelecer.

Art. 54. A CTNBio delibera, em última e definitiva instância, sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade do licenciamento ambiental.

Art. 55. A emissão dos registros, das autorizações e do licenciamento ambiental referidos neste Decreto deverá ocorrer no prazo máximo de cento e vinte dias.

Parágrafo único. A contagem do prazo previsto no caput será suspensa, por até cento e oitenta dias, durante a elaboração, pelo requerente, dos estudos ou esclarecimentos necessários.

Art. 56. As autorizações e registros de que trata este Capítulo estarão vinculados à decisão técnica da CTNBio correspondente, sendo vedadas exigências técnicas que extrapolem as condições estabelecidas naquela decisão, nos aspectos relacionados à biossegurança.

Art. 57. Os órgãos e entidades de registro e fiscalização poderão estabelecer ações conjuntas com vistas ao exercício de suas competências.

## CAPÍTULO V DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM BIOSSEGURANÇA

Art. 58. O SIB, vinculado à Secretaria-Executiva da CTNBio, é destinado à gestão das informações decorrentes das atividades de análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que envolvam OGM e seus derivados.

§ 1º As disposições dos atos legais, regulamentares e administrativos que alterem, complementem ou produzam efeitos sobre a legislação de biossegurança de OGM e seus derivados deverão ser divulgadas no SIB concomitantemente com a entrada em vigor desses atos.

§ 2º Os órgãos e entidades de registro e fiscalização deverão alimentar o SIB com as informações relativas às atividades de que trata este Decreto, processadas no âmbito de sua competência.

Art. 59. A CTNBio dará ampla publicidade a suas atividades por intermédio do SIB, entre as quais, sua agenda de trabalho, calendário de reuniões, processos em tramitação e seus respectivos relatores, relatórios anuais, atas das reuniões e demais informações sobre suas atividades, excluídas apenas as informações sigilosas, de interesse comercial, assim por ela consideradas.

Art. 60. O SIB permitirá a interação eletrônica entre o CNBS, a CTNBio e os órgãos e entidades federais responsáveis pelo registro e fiscalização de OGM.

## CAPÍTULO VI DAS COMISSÕES INTERNAS DE BIOSSEGURANÇA - CIBio

Art. 61. A instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial, que utilize técnicas e métodos de engenharia genética ou realize pesquisas com OGM e seus derivados, deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, cujos mecanismos de funcionamento serão estabelecidos pela CTNBio.

Parágrafo único. A instituição de que trata o caput deste artigo indicará um técnico principal responsável para cada projeto específico.

Art. 62. Compete a CIBio, no âmbito de cada instituição:

I - manter informados os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando suscetíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes;

II - estabelecer programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio;

III - encaminhar à CTNBio os documentos cuja relação será por esta estabelecida, para os fins de análise, registro ou autorização do órgão competente, quando couber;

IV - manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolva OGM e seus derivados;

V - notificar a CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização e às entidades de trabalhadores o resultado de avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, bem como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico;

VI - investigar a ocorrência de acidentes e enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados e notificar suas conclusões e providências à CTNBio.

## CAPÍTULO VII DA PESQUISA E DA TERAPIA COM CÉLULAS-TRONCO EMBIONÁRIAS HUMANAS OBTIDAS POR FERTILIZAÇÃO IN VITRO

Art. 63. É permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro e não utilizados no respectivo procedimento, atendidas as seguintes condições:

I - sejam embriões inviáveis; ou

II - sejam embriões congelados disponíveis.

§ 1º Em qualquer caso, é necessário o consentimento dos genitores.

§ 2º Instituições de pesquisa e serviços de saúde que realizem pesquisa ou terapia com células-tronco embrionárias humanas deverão submeter seus projetos à apreciação e aprovação dos respectivos comitês de ética em pesquisa, na forma de resolução do Conselho Nacional de Saúde.

§ 3º É vedada a comercialização do material biológico a que se refere este artigo, e sua prática implica o crime tipificado no art. 15 da Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997.

Art. 64. Cabe ao Ministério da Saúde promover levantamento e manter cadastro atualizado de embriões humanos obtidos por fertilização in vitro e não utilizados no respectivo procedimento.

§ 1º As instituições que exercem atividades que envolvam congelamento e armazenamento de embriões humanos deverão informar, conforme norma específica que estabelecerá prazos, os dados necessários à identificação dos embriões inviáveis produzidos em seus estabelecimentos e dos embriões congelados disponíveis.

§ 2º O Ministério da Saúde expedirá a norma de que trata o § 1º no prazo de trinta dias da publicação deste Decreto.

Art. 65. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA estabelecerá normas para procedimentos de coleta, processamento, teste, armazenamento, transporte, controle de qualidade e uso de células-tronco embrionárias humanas para os fins deste Capítulo.

Art. 66. Os genitores que doarem, para fins de pesquisa ou terapia, células-tronco embrionárias humanas obtidas em conformidade com o disposto neste Capítulo, deverão assinar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme norma específica do Ministério da Saúde.

Art. 67. A utilização, em terapia, de células tronco embrionárias humanas, observado o art. 63, será realizada em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde para a avaliação de novas tecnologias.

## CAPÍTULO VIII DA RESPONSABILIDADE CIVIL E ADMINISTRATIVA

Art. 68. Sem prejuízo da aplicação das penas previstas na Lei nº 11.105, de 2005, e neste Decreto, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa.

### Seção I Das Infrações Administrativas

Art. 69. Considera-se infração administrativa toda ação ou omissão que viole as normas previstas na Lei nº 11.105, de 2005, e neste Decreto e demais disposições legais pertinentes, em especial:

I - realizar atividade ou projeto que envolva OGM e seus derivados, relacionado ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial como pessoa física em atuação autônoma;

II - realizar atividades de pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados sem autorização da CTNBio ou em desacordo com as normas por ela expedidas;

III - deixar de exigir a apresentação do CQB emitido pela CTNBio a pessoa jurídica que financie ou patrocine atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados;

IV - utilizar, para fins de pesquisa e terapia, células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro sem o consentimento dos genitores;

V - realizar atividades de pesquisa ou terapia com células-tronco embrionárias humanas sem aprovação do respectivo comitê de ética em pesquisa, conforme norma do Conselho Nacional de Saúde;

VI - comercializar células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro;

VII - utilizar, para fins de pesquisa e terapia, células tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização in vitro sem atender às disposições previstas no Capítulo VII;

VIII - deixar de manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolva OGM e seus derivados;

IX - realizar engenharia genética em organismo vivo em desacordo com as normas deste Decreto;

X - realizar o manejo in vitro de ADN/ARN natural ou recombinante em desacordo com as normas previstas neste Decreto;

XI - realizar engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano;

XII - realizar clonagem humana;

XIII - destruir ou descartar no meio ambiente OGM e seus derivados em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio, pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização e neste Decreto;

XIV - liberar no meio ambiente OGM e seus derivados, no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio, ou em desacordo com as normas desta;

XV - liberar no meio ambiente OGM e seus derivados, no âmbito de atividade comercial, sem o licenciamento do órgão ou entidade ambiental responsável, quando a CTNBio considerar a atividade como potencialmente causadora de degradação ambiental;

XVI - liberar no meio ambiente OGM e seus derivados, no âmbito de atividade comercial, sem a aprovação do CNBS, quando o processo tenha sido por ele avocado;

XVII - utilizar, comercializar, registrar, patentear ou licenciar tecnologias genéticas de restrição do uso;

XVIII - deixar a instituição de enviar relatório de investigação de acidente ocorrido no curso de pesquisas e projetos na área de engenharia genética no prazo máximo de cinco dias a contar da data do evento;

XIX - deixar a instituição de notificar imediatamente a CTNBio e as autoridades da saúde pública, da defesa agropecuária e do meio ambiente sobre acidente que possa provocar a disseminação de OGM e seus derivados;

XX - deixar a instituição de adotar meios necessários para plenamente informar à CTNBio, às autoridades da saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos demais empregados da instituição ou empresa sobre os riscos a que possam estar submetidos, bem como os procedimentos a serem tomados no caso de acidentes com OGM e seus derivados;

XXI - deixar de criar CIBio, conforme as normas da CTNBio, a instituição que utiliza técnicas e métodos de engenharia genética ou realiza pesquisa com OGM e seus derivados;

XXII - manter em funcionamento a CIBio em desacordo com as normas da CTNBio;

XXIII - deixar a instituição de manter informados, por meio da CIBio, os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando suscetíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes;

XXIV - deixar a instituição de estabelecer programas preventivos e de inspeção, por meio da CIBio, para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio;

XXV - deixar a instituição de notificar a CTNBio, os órgãos e entidades de registro e fiscalização, e as entidades de trabalhadores, por meio da CIBio, do resultado de avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, bem como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico;

XXVI - deixar a instituição de investigar a ocorrência de acidentes e as enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados e notificar suas conclusões e providências à CTNBio;

XXVII - produzir, armazenar, transportar, comercializar, importar ou exportar OGM e seus derivados, sem autorização ou em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio e pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização.

## Seção II Das Sanções Administrativas

Art. 70. As infrações administrativas, independentemente das medidas cautelares de apreensão de produtos, suspensão de venda de produto e embargos de atividades, serão punidas com as seguintes sanções:

I - advertência;

II - multa;

III - apreensão de OGM e seus derivados;

IV - suspensão da venda de OGM e seus derivados;

V - embargo da atividade;

VI - interdição parcial ou total do estabelecimento, atividade ou empreendimento;

VII - suspensão de registro, licença ou autorização;

VIII - cancelamento de registro, licença ou autorização;

IX - perda ou restrição de incentivo e benefício fiscal concedidos pelo governo;

X - perda ou suspensão da participação em linha de financiamento em estabelecimento oficial de crédito;

XI - intervenção no estabelecimento;

XII - proibição de contratar com a administração pública, por período de até cinco anos.

Art. 71. Para a imposição da pena e sua gradação, os órgãos e entidades de registro e fiscalização levarão em conta:

I - a gravidade da infração;

II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento das normas agrícolas, sanitárias, ambientais e de biossegurança;

III - a vantagem econômica auferida pelo infrator;

IV - a situação econômica do infrator.

Parágrafo único. Para efeito do inciso I, as infrações previstas neste Decreto serão classificadas em leves, graves e gravíssimas, segundo os seguintes critérios:

I - a classificação de risco do OGM;

II - os meios utilizados para consecução da infração;

III - as conseqüências, efetivas ou potenciais, para a dignidade humana, a saúde humana, animal e das plantas e para o meio ambiente;

IV - a culpabilidade do infrator.

Art. 72. A advertência será aplicada somente nas infrações de natureza leve.

Art. 73. A multa será aplicada obedecendo a seguinte gradação:

I - de R\$ 2.000,00 (dois mil reais) a R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais) nas infrações de natureza leve;

II - de R\$ 60.001,00 (sessenta mil e um reais) a R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) nas infrações de natureza grave;

III - de R\$ 500.001,00 (quinhentos mil e um reais) a R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais) nas infrações de natureza gravíssima.

§ 1º A multa será aplicada em dobro nos casos de reincidência.

§ 2º As multas poderão ser aplicadas cumulativamente com as demais sanções previstas neste Decreto.

Art. 74. As multas previstas na Lei nº 11.105, de 2005, e neste Decreto serão aplicadas pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização, de acordo com suas respectivas competências.

§ 1º Os recursos arrecadados com a aplicação de multas serão destinados aos órgãos e entidades de registro e fiscalização que aplicarem a multa.

§ 2º Os órgãos e entidades fiscalizadores da administração pública federal poderão celebrar convênios com os Estados, Distrito Federal e Municípios, para a execução de serviços relacionados à atividade de fiscalização prevista neste Decreto, facultado o repasse de parcela da receita obtida com a aplicação de multas.

Art. 75. As sanções previstas nos incisos III, IV, V, VI, VII, IX e X do art. 70 serão aplicadas somente nas infrações de natureza grave ou gravíssima.

Art. 76. As sanções previstas nos incisos VIII, XI e XII do art. 70 serão aplicadas somente nas infrações de natureza gravíssima.

Art. 77. Se o infrator cometer, simultaneamente, duas ou mais infrações, serão aplicadas, cumulativamente, as sanções cominadas a cada qual.

Art. 78. No caso de infração continuada, caracterizada pela permanência da ação ou omissão inicialmente punida, será a respectiva penalidade aplicada diariamente até cessar sua causa, sem prejuízo da paralisação imediata da atividade ou da interdição do laboratório ou da instituição ou empresa responsável.

Art. 79. Os órgãos e entidades de registro e fiscalização poderão, independentemente da aplicação das sanções administrativas, impor medidas cautelares de apreensão de produtos, suspensão de venda de produto e embargos de atividades sempre que se verificar risco iminente de dano à dignidade humana, à saúde humana, animal e das plantas e ao meio ambiente.

### Seção III Do Processo Administrativo

Art. 80. Qualquer pessoa, constatando a ocorrência de infração administrativa, poderá dirigir representação ao órgão ou entidade de fiscalização competente, para efeito do exercício de poder de polícia.

Art. 81. As infrações administrativas são apuradas em processo administrativo próprio, assegurado o direito a ampla defesa e o contraditório.

Art. 82. São autoridades competentes para lavrar auto de infração, instaurar processo administrativo e indicar as penalidades cabíveis, os funcionários dos órgãos de fiscalização previstos no art. 53.

Art. 83. A autoridade fiscalizadora encaminhará cópia do auto de infração à CTNBio.

Art. 84. Quando a infração constituir crime ou contravenção, ou lesão à Fazenda Pública ou ao consumidor, a autoridade fiscalizadora representará junto ao órgão competente para apuração das responsabilidades administrativa e penal.

Art. 85. Aplicam-se a este Decreto, no que couberem, as disposições da Lei nº 9.784, de 1999.

## CAPÍTULO IX DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 86. A CTNBio, em noventa dias de sua instalação, definirá:

I - proposta de seu regimento interno, a ser submetida à aprovação do Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia;

II - as classes de risco dos OGM;

III - os níveis de biossegurança a serem aplicados aos OGM e seus derivados, observada a classe de risco do OGM.

Parágrafo único. Até a definição das classes de risco dos OGM pela CTNBio, será observada, para efeito de classificação, a tabela do Anexo deste Decreto.

Art. 87. A Secretaria-Executiva do CNBS submeterá, no prazo de noventa dias, proposta de regimento interno ao colegiado.

Art. 88. Os OGM que tenham obtido decisão técnica da CTNBio favorável a sua liberação comercial até o dia 28 de março de 2005 poderão ser registrados e comercializados, observada a Resolução CNBS nº 1, de 27 de maio de 2005.

Art. 89. As instituições que desenvolvam atividades reguladas por este Decreto deverão adequar-se às suas disposições no prazo de cento e vinte dias, contado da sua publicação.

Art. 90. Não se aplica aos OGM e seus derivados o disposto na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, exceto para os casos em que eles sejam desenvolvidos para servir de matéria-prima para a produção de agrotóxicos.

Art. 91. Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM e seus derivados deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, na forma de decreto específico.

Art. 92. A CTNBio promoverá a revisão e se necessário, a adequação dos CQB, dos comunicados, decisões técnicas e atos normativos, emitidos sob a égide da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, os quais não estejam em conformidade com a Lei nº 11.105, de 2005, e este Decreto.

Art. 93. A CTNBio e os órgãos e entidades de registro e fiscalização deverão rever suas deliberações de caráter normativo no prazo de cento e vinte dias, contados da publicação deste Decreto, a fim de promover sua adequação às disposições nele contidas.

Art. 94. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 95. Fica revogado o Decreto nº 4.602, de 21 de fevereiro de 2003.

Brasília, 22 de novembro de 2005; 184º da Independência e 117º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

*Roberto Rodrigues*

*Saraiva Felipe*

*Sergio Machado Rezende*

*Marina Silva*

Este texto não substitui o publicado no DOU de 23.11.2005

## **ANEXO**

### **Classificação de Risco dos Organismos Geneticamente Modificados**

Classe de Risco I: compreende os organismos que preenchem os seguintes critérios:

A. Organismo receptor ou parental:

- não-patogênico;
- isento de agentes adventícios;
- com amplo histórico documentado de utilização segura, ou a incorporação de barreiras biológicas que, sem interferir no crescimento ótimo em reator ou fermentador, permita uma sobrevivência e multiplicação limitadas, sem efeitos negativos para o meio ambiente;

B. Vetor/inserto:

- deve ser adequadamente caracterizado e desprovido de seqüências nocivas conhecidas;
- deve ser de tamanho limitado, no que for possível, às seqüências genéticas necessárias para realizar a função projetada;
- não deve incrementar a estabilidade do organismo modificado no meio ambiente;
- deve ser escassamente mobilizável;
- não deve transmitir nenhum marcador de resistência a organismos que, de acordo com os conhecimentos disponíveis, não o adquira de forma natural;

C. Organismos geneticamente modificados:

- não-patogênicos;
- que ofereçam a mesma segurança que o organismo receptor ou parental no reator ou fermentador, mas com sobrevivência ou multiplicação limitadas, sem efeitos negativos para o meio ambiente;

D. Outros organismos geneticamente modificados que poderiam incluir-se na Classe de Risco I, desde que reúnam as condições estipuladas no item C anterior:

- microorganismos construídos inteiramente a partir de um único receptor procariótico (incluindo plasmídeos e vírus endógenos) ou de um único receptor eucariótico (incluindo seus cloroplastos, mitocôndrias e plasmídeos, mas excluindo os vírus) e organismos compostos inteiramente por seqüências genéticas de diferentes espécies que troquem tais seqüências mediante processos fisiológicos conhecidos;

Classe de Risco II: todos aqueles não incluídos na Classe de Risco I.

## ANEXO III

ENTREVISTADO	LOCAL DA ENTREVISTA	DATA DA ENTREVISTA
Diretor da Farsul	Porto Alegre	Abril de 2006.
Pesquisador da Embrapa	Brasília	Abril de 2006
Gerente de recursos genéticos da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente	Brasília	Abril de 2006
Ex-coordenador executivo do Idec	Curitiba	Maior de 2006
Coordenadora da campanha de engenharia genética do Greenpeace	São Paulo	Maior de 2006
Presidente da Anbio	Rio de Janeiro	Maior de 2006

## ANEXO IV

### ROTEIRO DE ENTREVISTA

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Data: / /

Início da Entrevista:

Término da Entrevista:

#### OBSERVAÇÕES

#### QUESTÕES

1. Quando começou o envolvimento da sua organização com a lei de biossegurança?
2. Que iniciativas que sua organização tomou para influenciar a redação e a regulamentação da lei de biossegurança?
3. Quais são as organizações com as quais a sua organização esteve articulada politicamente no processo que levou à aprovação e regulamentação da lei de biossegurança?
4. Qual é, segundo a sua organização, a concepção mais adequada de ciência para se lidar com o problema da biossegurança, especificamente os transgênicos?
5. Qual é o posicionamento da sua organização diante de afirmações de que a atividade científica é limitada para exercer previsibilidade e controle em relação aos efeitos dos OGMs sobre a saúde humana e o meio-ambiente?
6. Qual é o posicionamento da sua organização diante de afirmações que defendem que os OGMs podem trazer riscos à saúde humana e ao meio ambiente?
7. Qual é, segundo a sua organização, a concepção mais adequada de risco para se lidar com o problema da biossegurança, especificamente os transgênicos?
8. O que deveria ter sido contemplado na lei de biossegurança, segundo a sua organização, e não o foi?
9. O que deveria ser excluído da lei de biossegurança, segundo a sua organização?
10. Qual é o posicionamento da sua organização diante de afirmações de que a atividade científica é capaz de prever e controlar os efeitos dos OGMs sobre a saúde humana e o meio-ambiente?
11. O que os transgênicos significam para a sua organização?
12. Qual é o posicionamento da sua organização quanto à participação de indivíduos ou organizações externas à comunidade científica no debate sobre os transgênicos?

13. Como a sua organização vê o resultado das iniciativas que tomou para influenciar a forma e conteúdo da lei de biossegurança?
14. Como a sua organização viu o conflito em torno da aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, notadamente quanto ao problema dos transgênicos, obviamente?
15. Como a sua organização analisa o conflito em torno dos transgênicos em outros países?
16. Que diferenças e semelhanças a sua organização vê em relação a esse processo aqui no Brasil?
17. A sua organização apóia o desenvolvimento de pesquisas com transgênicos aqui no Brasil?
18. Como é esse apoio?
19. Quais foram os apoios que a sua organização recebeu á suas iniciativas durante o processo que levou à aprovação da lei de biossegurança?
20. Quais foram as resistências que a sua organização sofreu às suas iniciativas durante o processo que levou à aprovação e regulamentação da lei de biossegurança?
21. Como a sua organização viu essas resistências?
22. Em sua opinião, quando se está diante de situações que dizem respeito à aplicação de conhecimento científico, o que tem mais peso, os argumentos dos pesquisadores com base em dados científicos e técnicos ou os argumentos das organizações com maior poder econômico e político?
23. Por quê?
24. Em sua opinião, que efeito pode ter a divulgação de informação científica a respeito dos transgênicos para sua aceitação ou não aceitação?
25. Por quê?