

# Controvérsias na ciência e na tecnologia e sua influência sobre o processo de tomada de decisão

Joel Paese

Professor adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Departamento de Sociologia e Ciência Política.

Endereço para correspondência:

Rua Quatro, 111 – Apto. 203 Bairro Jardim Costa do Sol

78070-455 – Cuiabá – MT

joelpaese@gmail.com

Recebido em 05/2009. Aceito em 06/2009.

## Introdução

É próprio do espírito de nossa época acautelar-se em relação às certezas. Muito já foi escrito a respeito e os exaustivos debates sobre a pós-modernidade (LYOTARD, 1993; HARVEY, 2000; JAMESON, 1996) são casos exemplares. Se afirmações com status de certeza estão em xeque em sua capacidade de articular a vida social, uma noção que lhe é próxima, a de confiança, é considerada decisiva, com destacada posição teórica na sociologia contemporânea.

Ao propô-la como fundamental para a continuidade da existência individual e social, Giddens (1991; 2002) articula-a com a dependência crescente dos indivíduos em relação ao conhecimento especializado. Dirigir automóvel, viajar de avião, navegar na internet, utilizar telefone celular tornou-se experiência básica dos indivíduos, de tal modo que suas vidas passam, de forma inescapável, pelos dispositivos tecnológicos. A menção de sua possível indisponibilidade pode se constituir em fonte de aguda incerteza e insegurança.

O objetivo do artigo é refletir sobre essa relação entre confiança e saber perito. Ao mesmo tempo em que aumenta a dependência dos indivíduos em relação aos especialistas, a participação dos peritos em debates públicos sobre temas controversos, como os riscos<sup>1</sup> dos transgênicos, pode tornar mais incerto o processo decisório a respeito de temas relacionados à saúde humana e ao meio ambiente.

---

<sup>1</sup> Segundo BECK (1998), risco é uma auto-ameaça derivada do sucesso do processo de modernização da sociedade, caracterizado pela incerteza generalizada a respeito de sua previsibilidade e tratamento. Da análise de GIDDENS (2002) sobre o risco, nos valemos de seu conceito de “riscos de alta consequência”, definidos como riscos que carregam

O que se observa é o envolvimento crescente dos cientistas em controvérsias, baseadas em uma lógica distinta da que preside os debates entre cientistas sobre temas estritamente científicos. Participam de disputas que interconectam política, ética, ciência e aplicação de conhecimento científico. Nelas se apresentam enquanto cientistas, mas em contextos em que a ciência é um recurso a mais em embates pela prevalência de uma determinada posição. Nessa situação as decisões por uma ou outra alternativa não são tomadas com base apenas no melhor conhecimento científico e tecnológico disponível, mesmo porque defensores de diferentes posições apresentam na controvérsia argumentos fundamentados na ciência e na tecnologia para corroborar seus posicionamentos.

A tomada de decisão sobre questões de saúde e meio ambiente em nenhum momento estão baseadas, apenas, em tais fundamentos, pelo simples fato de que nessas situações não é essa a régua a medir o processo decisório, dada a estrita impossibilidade de que assim o seja. Trata-se, precisamente, da situação que envolveu o processo de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança<sup>2</sup> no Brasil, tomada neste artigo enquanto exemplar da interface entre segurança e sistemas peritos.

## 1. Sistemas peritos<sup>3</sup> e confiança

A percepção difusa de descontrole e incerteza quanto ao futuro é noção central subjacente à análise do risco (BECK, 1997; 1998; GIDDENS, 1991; 2002).<sup>4</sup>

---

conseqüências para um grande número de pessoas, as quais não se encontram nas melhores condições para enfrentá-los, pois sua estimativa precisa é praticamente impossível. Neste artigo utilizamos as definições de BECK e GIDDENS.

<sup>2</sup> Trata-se da lei 11.105/05. Conforme o Art. 1º, seu objeto são as “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.” O texto da lei está 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: 04 mar. 2009. Sua regulamentação pode ser acessada 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: 04 mar. 2009. O processo de aprovação e regulamentação da lei se estendeu de 2003 a 2005, o que corresponde ao período entre o envio do PL 2401/03 ao Congresso até a regulamentação da lei 11.105/05 pelo decreto 5.591/05.

<sup>3</sup> Segundo GIDDENS (1991, p. 35), sistemas peritos são “sistemas de excelência técnica ou competência profissional que organizam grandes áreas dos ambientes material e social em que vivemos hoje.”

<sup>4</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

SEGUNDO Giddens, a “segurança ontológica”<sup>5</sup> dos indivíduos nas sociedades modernas está diretamente associada à confiança nos sistemas abstratos,<sup>6</sup> em especial nos sistemas peritos. A ausência de especialistas pode simplesmente bloquear a continuidade da vida social, em sua dimensão individual e coletiva, dada a intransparência dos dispositivos tecnológicos (ORTEGA Y GASSET, 1996). Vivemos em um mundo criado e recriado permanentemente pela aplicação reflexiva de conhecimento *expert* à realidade.<sup>7</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).

Mas, afinal, por que as pessoas confiam em práticas e mecanismos sociais sobre os quais têm pouco ou nenhum conhecimento técnico? Porque a relação dos leigos com a ciência e a técnica é ambivalente, fundada em uma relação de medo e respeito pelo desconhecido, derivado da ignorância. Por consequência diminui o grau de reflexão sobre as razões da confiança, que passa a ser incorporada à rotina diária, o que nos remete, de imediato, ao problema do enfrentamento dos riscos na modernidade. O enfrentamento ocorre pela rotinização da relação de confiança, conducente a uma “aceitação tácita de circunstâncias nas quais outras alternativas estão amplamente descartadas.” (GIDDENS, 1991, p. 93).

As relações de confiança são fundamentais para manutenção da “segurança ontológica” dos indivíduos. Quando a confiança no agente fidedigno e competente é solapada, a ansiedade existencial manifesta-se pela forma da mágoa, perplexidade e traição, associada a suspeita e hostilidade. Quando os peritos são

---

especificada neste artigo. Risco é a probabilidade de dano a algo considerado valioso. A definição foi sugerida pelo professor Alberto Oscar Cupani.

<sup>5</sup> Segurança ontológica é a “crença que a maioria dos seres humanos tem 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).

<sup>6</sup> GIDDENS (2002) define como sistemas abstratos as fichas simbólicas e os sistemas especializados tomados em geral. 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>7</sup> Seria inimaginável renunciarmos voluntariamente aos padrões mínimos de saneamento básico, por exemplo.

vistos como impotentes diante dos riscos, instala-se a desconfiança entre os leigos, que os leva a assumir uma atitude cética e negativa no tocante às reivindicações de perícia pelos especialistas.

Em sociedades fundadas e dependentes dos sistemas peritos, mas também povoada de riscos e incertezas quanto a seus efeitos, a consequência para a segurança ontológica dos indivíduos é perturbadora. Por se tratar de sociedades secularizadas a situação é complexa, pois os riscos para a segurança ontológica devem ser enfrentados com os instrumentos fornecidos por sistemas abstratos que estão na origem de tais ameaças.

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 frequentemente 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).

Como, portanto, os riscos interferem, seja na confiança dos leigos em sistemas peritos, seja na segurança ontológica, diante da proliferação de auto-ameaças em uma sociedade secularizada? A forma de preservar a confiança e a segurança ontológica é não pensar neles. Segundo Giddens (1991), esses são riscos inevitáveis, ninguém escolhe viver com eles, pois estão fora do controle dos indivíduos e das grandes organizações. São riscos de consequências tão devastadoras, que sua demonstração pode causar danos irreparáveis, como uma guerra nuclear ou uma crise ecológica sem precedentes.

O “seguir em frente” na vida cotidiana é bloqueado caso o indivíduo passe muito tempo a se ocupar com questões dessa natureza. 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, considerados os custos de se envolver em uma situação existencial que poderia ser “cronicamente perturbadora”.

A situação se agrava na modernidade, quando a ciência é confrontada com efeitos de longo prazo, como é o caso dos riscos dos transgênicos (BRIEFING GM CROPS, 1999). Se a carência de informações alimenta as controvérsias, os possíveis

efeitos de longo prazo das inovações da biotecnologia levam a uma discussão sobre a capacidade do conhecimento científico para prever as conseqüências que podem advir do consumo de produtos geneticamente modificados. A incerteza, a ignorância e a indeterminação<sup>8</sup> podem aumentar, pois não estamos mais diante da natureza como elemento “externo”, pelo contrário, a natureza foi tornada interna à sociedade industrial. Deixou de ser um fenômeno dado e passou a ser um fenômeno produzido (BECK, 1998).

Como resultado, introduzir em um sistema, desde sempre complexo, fatores sobre os quais há informação reduzida quanto aos seus efeitos põe em questão a capacidade da ciência de prever e controlar suas conseqüências (GIDDENS, 2002). Vejamos duas situações.

Este equilíbrio [da natureza] 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>9</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 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>10</sup>

Ocorre que se trata de uma posição no debate. No extremo oposto situam-se peritos que minimizam a dificuldade de previsibilidade e controle, ao apostar na eficácia da avaliação padrão de risco.<sup>11</sup> Ao mesmo tempo, a história de sucesso da

---

<sup>8</sup> Segundo WYNNE (2001), em situações de incerteza há conhecimento dos danos prováveis, mas desconhecimento quanto às probabilidades. No caso da ignorância não há conhecimento dos danos prováveis nem da sua probabilidade, trata-se de incerteza de segunda ordem. No caso da indeterminação, não há métodos causais. Trata-se da situação mais complexa, visto que os resultados estão na dependência do comportamento dos fatores causais.

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31054> Acesso em: 01 set. 2005.

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=31055> Acesso em: 11 nov. 2005.

<sup>11</sup> 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

ciência enquanto instrumento para aumentar os níveis de bem-estar material da humanidade reforça essa convicção.

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 nutraceuticos; e ainda para a economia do país, permitindo o aumento da produção agrícola e dando maior competitividade ao país no mercado internacional.<sup>12</sup>

No caso dos OGMs,<sup>13</sup> como em relação a outras fontes potenciais de “riscos de alta consequência”,<sup>14</sup> impera a disputa, não somente acerca da veracidade dos dados, mas entre pressupostos sobre a ciência.<sup>15</sup> Não está em jogo a importância

---

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). 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>12</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=30398> Acesso em: 10 nov. 2005.

<sup>13</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, por sua vez, é a estrutura responsável pela transmissão das características hereditárias de um organismo.

<sup>14</sup> São riscos que carregam consequências para um grande número de pessoas, as quais não se encontram nas melhores condições para enfrentá-los, pois a estimativa precisa do risco é praticamente impossível (GIDDENS, 2002).

<sup>15</sup> Tais pressupostos estão presentes em diferentes concepções de ciência, uma determinista e outra indeterminista (POPPER, 1992). A concepção determinista implica que 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. A concepção indeterminista, por sua vez, fundamenta-se 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

do conhecimento científico para enfrentar os riscos. O que se discute é a conciliação entre inovações e aumento do bem-estar humano, dado seu potencial de risco e o estreitamento dos laços entre cientistas, governos e empresas. As inseguranças do público derivam, em grande parte, dessa combinação.<sup>16</sup>

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 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).

São situações em 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. É o que veremos a seguir.

---

respeito dos riscos, é fundamental levar em conta as posições dos atores sociais sobre a conveniência da liberação, além da comunidade científica.

<sup>16</sup> Dentre as implicações de eventos como o acidente de Chernobyl e a contaminação pela BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy), pode-se mencionar o abalo na confiança anteriormente depositada nos sistemas peritos. Observa-se que o declínio da capacidade de prever e controlar os efeitos do conhecimento científico e tecnológico é proporcional a sua utilização (GIDDENS, 1991; 2002). Deve-se destacar que o abalo da segurança ontológica, em muitas situações, é momentâneo. Os indivíduos podem reconstituir sua segurança ontológica após determinado tempo, pela retomada da confiança nos sistemas peritos.

## 2. Controvérsias nos sistemas peritos

A controvérsia<sup>17</sup> sobre os riscos dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente, no período de aprovação e regulamentação da lei de biossegurança, expôs um antagonismo entre os defensores da imediata autorização legal para plantio e comercialização de OGMs e os contrários à medida. No caso brasileiro, o debate sobre transgênicos durante o processo de aprovação e regulamentação da “lei de biossegurança”<sup>18</sup> envolveu diversos atores com diferentes pressupostos a respeito da realidade, com posições a favor e contra a imediata autorização para comercializar OGMs.

Como afirma Guivant (2005, p. 47), “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 patógenos em todas as etapas do sistema alimentar. Ao mesmo tempo, reconhece-se que há incerteza quando o assunto é a avaliação de certos riscos alimentares, o que estimula as controvérsias. Podem-se destacar alguns exemplos de situações que geram debates polêmicos: a introdução de produtos químicos nos alimentos, doenças como a vaca louca e o plantio e comercialização de alimentos transgênicos. São circunstâncias que levam ao reconhecimento da existência de “ilhas de conhecimento num oceano de incerteza” (GUIVANT, 2005).

De acordo com Nelkin (1995), as controvérsias podem ser de cinco tipos:

- (i) Implicações sociais, morais e religiosas de uma teoria científica ou prática de pesquisa.
- (ii) Tensões entre os valores ambientais e as prioridades políticas e econômicas.

---

<sup>17</sup> Segundo DASCAL (1994), a controvérsia pertence à “família dos fenômenos discursivos dialógicos polêmicos”. Sua existência pressupõe a relação entre duas pessoas, ao 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.

<sup>18</sup> Para uma análise detalhada deste debate, ver GUIVANT (2002; 2005; 2006) e PAESE (2007).

- (iii) 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.
- (iv) Disputas sobre as aplicações tecnológicas que refletem a tensão entre expectativas individuais e objetivos sociais ou comunitários.
- (v) Conflitos, restritos, principalmente, ao âmbito interno da ciência e da técnica, relacionados a questões de equidade na distribuição de recursos dentro da própria ciência.

Nessa tipologia, a controvérsia sobre os transgênicos pode ser enquadrada, mais especificamente, no tipo três, a saber: 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. 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 fosse mais difícil e se tornasse 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, permeado por valores.

Em ambiente de incerteza científica e controvérsia, como são as disputas em torno dos riscos dos OGMs, o poder dos atores em confronto depende, em boa medida da forma como utilizam o conhecimento e do desafio às evidências apresentadas para apoiar determinadas escolhas. Nesse ambiente de incerteza, os valores passam a ser centrais 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.

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 (NELKIN, 1995, p. 453).

Em artigo de 07 de Janeiro de 2004, intitulado “Transgênicos, riscos e as incertezas da ciência”,<sup>19</sup> Porto classifica as incertezas na ciência frente aos riscos complexos 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>20</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 reduz, mas não elimina 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 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?”. Segundo ele, 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.” (Idem)

---

<sup>19</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15315> Acesso em: 18 nov. 2004.

<sup>20</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.

Trata-se, segundo Porto,<sup>21</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. De acordo com 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 política e econômica. Essa perspectiva está presente nas manifestações de vários cientistas. Nagib Nassar, por exemplo, afirma que

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>22</sup>

No dia 08 de janeiro, Maria Alice Garcia, professora associada do Departamento de Zoologia da Unicamp, publica artigo intitulado “Transgênicos e cidadania”,<sup>23</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

---

<sup>21</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15315> Acesso em: 18 nov. 2004.

<sup>22</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=26008> Acesso em: 08 out. 2005.

<sup>23</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15348> Acesso em: 10 dez. 2004.

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 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 perniciosa 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 do mesmo ano, Paterniani publica artigo intitulado "Transgênicos - Fatos e Dúvidas"<sup>24</sup> a fim de refutar os argumentos de Porto. De acordo com 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>25</sup>

Pode-se resumir em dois enunciados as posições antagônicas observadas na polêmica em torno dos argumentos de Porto e Paterniani:

---

<sup>24</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15674> Acesso em: 10 dez. 2004.

<sup>25</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=15754> Acesso em: 10 dez. 2004.

- (i) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, deve-se adiar a autorização legal do plantio e comercialização de transgênicos;
- (ii) O atual estágio do conhecimento permite afirmar que, em vista da probabilidade de risco, não se deve adiar a autorização legal do plantio e comercialização de transgênicos.

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 conforme padrões aceitáveis socialmente. 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 autorização legal.

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 autorização legal. 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>26</sup> de Fernando Reinach. De acordo com 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.

Segundo Pinto (1989), um dos atributos do discurso científico é 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:

---

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=14974> Acesso em: 05 jan. 2004.

- (i) A luta no interior do próprio discurso expressa na luta entre paradigmas;
- (ii) A relação entre o discurso científico e outros discursos sociais.

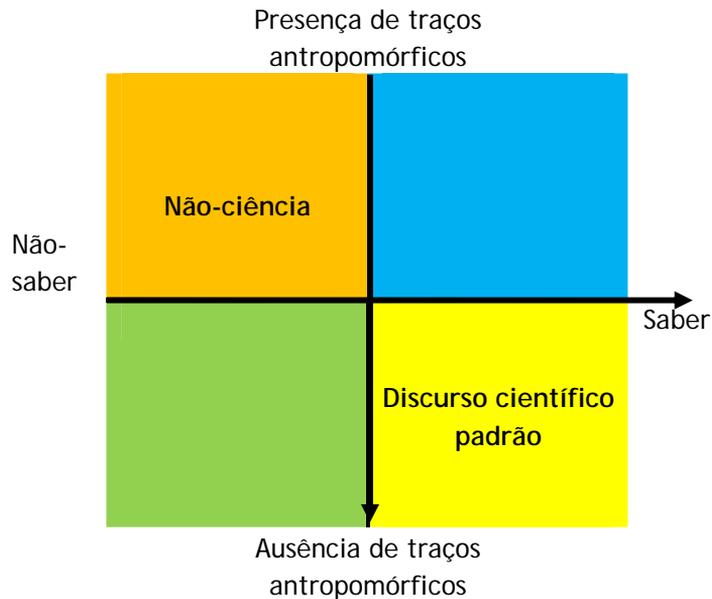
Embora o discurso da ciência se apresente à sociedade de forma unificada, da forma como “existe uma unicidade no discurso de cada ciência que faz com que ela se apresente como o discurso da Física, da Matemática ou da História” (PINTO, 1989, p. 49), deve-se observar que, no interior dos discursos, ocorre 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.

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 da autorização do plantio e comercialização de OGMs. 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.

FIGURA - ESTRUTURA DO DISCURSO CIENTÍFICO



FONTE: Adaptado de Greimas (1986)

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, sobre as manifestações dos cientistas que participaram da audiência pública no Senado em 2003 sobre OGMs. Segundo ele,

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>27</sup>

<sup>27</sup> Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15426> Acesso em: 14 abr. 2005.

O deslocamento dos cientistas para fora do quadrante do discurso científico padrão é a contraparte coercitiva da natureza tecnocientífica<sup>28</sup> dos transgênicos. Por se tratar de uma aplicação de conhecimento, emerge um potencial de riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Isso obriga que os cientistas tratem 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.

Os dados científicos foram utilizados para reforçar as posições políticas dos atores durante a controvérsia (NELKIN, 1995). A disputa em torno do adiamento ou não da autorização para plantar e comercializar transgênicos não foi, portanto, um confronto entre ciência e não-ciência, mas entre posicionamentos baseados em diferentes concepções de ciência,<sup>29</sup> 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, os cientistas passaram para o centro do processo de politização dos transgênicos e, por consequência, dos seus riscos, reforçando diferentes posições em conflito.

### 3. Controvérsia, tecnociência e risco

O desacordo entre os peritos sobre os riscos dos OGMs contribuiu para acentuar, ao invés de diminuir, a disputa entre os atores em torno do adiamento ou não da autorização do plantio e comercialização transgênicos pela lei de biossegurança. Quando se está diante de incertezas geradas pela aplicação de

---

<sup>28</sup> Tecnociência denota 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 ciência, tecnologia e sociedade. (LATOURET, 2000).

<sup>29</sup> Ver GUIVANT (2005; 2006) sobre as concepções de ciência adotadas pelos protagonistas da controvérsia analisada neste artigo.

conhecimento científico na natureza, que podem gerar “riscos de alta consequência”, 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, possivelmente tornaria mais difícil resolver a controvérsia. Basta observar as discordâncias no interior da própria comunidade científica e que foi destacado na análise das manifestações dos peritos no “Jornal da Ciência”.

Vários atores passaram a forçar a participação nos debates que envolveram aplicação da ciência para gerar dispositivos tecnocientíficos, em vista do fato de que as consequências da sua utilização não se restringiam a uma classe social ou mesmo às fronteiras nacionais. Qualquer pessoa, em qualquer país, pode vir a consumir um produto transgênico e sofrer consequências que afetem seu estado de saúde.

No tocante ao desenrolar da controvérsia no Brasil, o caso do Instituto de Defesa do Consumidor (Idec)<sup>30</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 em entrevista,<sup>31</sup> 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 tecnológico conduz à politização dos riscos (BECK, 1997). Quando nesse processo não há consenso entre

---

<sup>30</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”.

<sup>31</sup> As entrevistas analisadas neste artigo foram conduzidas pelo autor em meados de 2006 para compor a base empírica de sua tese de doutorado.

os peritos, a ciência não é mais percebida como o único recurso para o enfrentamento dos riscos. Atores externos à comunidade científica passam, então, necessariamente, a estabelecer inter-relações com os especialistas, em função da sua centralidade no processo de geração de auto-ameaças, em função da natureza reflexiva do risco (BECK, 1998).<sup>32</sup>

Em tais situações, em função da abrangência dos riscos, os cientistas se vêem diante de vários atores, dispostos a fazer valer seus pontos de vista. Além de enfatizar os aspectos que não são científicos ou técnicos relacionados aos transgênicos, o embasamento científico e tecnológico dos posicionamentos é percebido por esses atores como fundamental para os enfrentamentos na controvérsia. Em 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>33</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.

A controvérsia, portanto, não 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 (KNORR-CETINA, 1982).

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 afirmamos anteriormente, passa a mobilizar os esforços dos atores sociais a fim de participarem do processo que regula sua utilização com o objetivo de minimizar ou suprimir possíveis ameaças.

---

<sup>32</sup> 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.”

<sup>33</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.

Devem-se distinguir duas situações quanto à produção e aplicação de conhecimento. 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>34</sup> Quando, entretanto, se acrescenta a essas discussões o problema da geração de conseqüências pelos dispositivos tecnocientíficos e 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.

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, com no caso dos riscos dos OGMs. É o que se observa no caso da controvérsia sobre os transgênicos. Tanto defensores do adiamento da liberação comercial como seus opositores fundamentaram no conhecimento científico e técnico 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, externos ao quadrante do discurso científico padrão, se impunha, pois se tratava de um objeto que implicava conseqüências à saúde humana e ao meio ambiente. Não por outra razão observou-se que os cientistas tratavam de temas como a cura de doenças de crianças, a balança comercial ou a lucratividade dos agricultores. Ao mesmo tempo o Greenpeace afirmava possuir um laboratório e uma assessora científica, ou a

---

<sup>34</sup> Ressalva-se 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.

Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul (Farsul) declarava que consultou periodicamente a comunidade científica, como afirmou seu representante:

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 se restringiram aos locais de pesquisa e circularam em espaços externos ao laboratório. Sua apropriação pública fundamentou as posições conflitantes dos atores sobre o adiamento da autorização legal do plantio e comercialização de OGMs. 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.

#### **4. Implicações da fundamentação dos posicionamentos dos atores nas mesmas bases sobre o processo decisório**

Na controvérsia sobre os riscos dos transgênicos, a restrição do debate a posicionamentos cujos fundamentos fossem extraídos do conhecimento científico e tecnológico não foi 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 (COURTÉS, 1986).

Considerando que a ciência e a tecnologia embasaram 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 momento, novos dados derivados de estudos de

pesquisadores da área eram incorporados na controvérsia e empregados para justificar as diferentes tomadas de posição.<sup>35</sup>

Objetivamente, os parlamentares poderiam se orientar pelas manifestações tanto de cientistas como de não-cientistas favoráveis ou contrários ao adiamento da autorização legal, 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 decidir sobre o adiamento “ouvindo os dois lados” não passava de uma quimera, dado o contexto e as especificidades da controvérsia.

Na sociedade do risco as auto-ameaças são politizadas em vista de uma disputa social pela definição dos riscos, o que torna 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 múltiplos atores, em torno de alianças favoráveis ou contrárias ao adiamento da autorização legal. Observou-se não apenas discussões (DASCAL, 1994) entre cientistas sobre os níveis toleráveis de risco dos transgênicos à saúde humana e ao meio ambiente, mas 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” (SCHMITT, 1992), mas frente a frente com a subpolítica.<sup>36</sup> 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 dispositivos tecnocientíficos.

Os dados permitem afirmar que a tentativa de construir uma decisão a partir de um suposto solo neutro da ciência e da técnica, ao ouvir os dois lados, para então derivar uma escolha de validade universal, seria uma ilusão.<sup>37</sup> 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 estarem fundamentados na ciência e na tecnologia,

---

<sup>35</sup> Para confirmar basta acessar os sites oficiais das organizações analisadas na pesquisa, bem como de outras que igualmente participaram da controvérsia.

<sup>36</sup> Entende-se por subpolítica as ações políticas que ocorrem à margem de organizações tradicionais, como sindicatos e partidos (BECK, 1997).

<sup>37</sup> Segundo Luiz Fernando Lima Reis “a discussão atual [sobre os riscos dos OGMs] é pura e exclusivamente emocional e não está fundamentada em fatos e argumentos objetivos e de cunho científico.” Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/sil-pdf/Comissoes/Permanentes/CE/Notas/20031203EX050.pdf> Acesso em: 01 dez. 2005.

igualmente. Tratava-se de uma escolha que deveria ser feita pelos parlamentares, pois, do contrário, o prazo para decidir tornar-se-ia indefinido.

Apesar da postergação do prazo para a autorização 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 pôde ser observado. Ocorre que uma decisão foi tomada: a de não adiar a autorização legal do plantio e comercialização de OGMs. 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 embutido na controvérsia.

Observemos, por sua vez, o que afirma a representante da Associação Nacional de Biossegurança (Anbio), contrária ao adiamento da autorização legal, ao responder 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, ao fundamentá-la apenas nos dados científicos fornecidos pelas duas alianças em confronto, pois ambas se fundamentavam em tais dados, tudo indica que a capacidade de se articular politicamente e pressionar, tenha se constituído no fator crucial que possibilitou a tomada decisão.

Embora não se possa afirmar peremptoriamente<sup>38</sup> que em processos decisórios sobre a regulação do uso de dispositivos tecnocientíficos a ciência e a tecnologia 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, conduziria o processo ao impasse decisório.

Diante disso, tornam-se proeminentes os atores que demonstram maior poder de pressão combinando ciência, tecnologia e política. Exemplo disso foi a pressão exercida sobre os parlamentares no dia da votação da lei no Congresso. Dezenas de pessoas, que incluía portadores de necessidades especiais em cadeiras de roda e crianças com doenças, estavam presentes.

A afirmação de Zatz, "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", é exemplar do desenrolar do processo que relacionou ciência, tecnologia e decisão, sobretudo por partir de uma cientista famosa.<sup>39</sup> Os dados permitem

---

<sup>38</sup> Esse tipo de afirmação exige estudos comparativos entre outras controvérsias que envolvam processos regulatórios.

<sup>39</sup> Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0203200503.htm> Acesso em: 13 set. 2005. Embora a pesquisadora em questão seja da área das células-tronco, em

afirmar, entretanto, que, em termos científicos e tecnológicos, a controvérsia seguia, distante de se constituir em “caixa-preta”<sup>40</sup>. O fato de partir para a votação, apesar da existência de dados conflitantes sobre os riscos dos transgênicos, foi o reconhecimento de que a tomada de decisão transcendeu a esfera da ciência e da tecnologia. É lícito inquirir, portanto: as intervenções dos especialistas em debates sobre saúde humana e meio ambiente associadas à aplicação de conhecimento científico podem se tornar fontes de crescente incerteza e insegurança? Trata-se de uma questão para futuras investigações.

### Considerações finais

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 a autorização legal do plantio e comercialização 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 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 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 tecnologia, equivaleria a uma postergação indefinida do processo de tomada de decisão.

Embora o saber científico e tecnológico seja distinto 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 na ciência e na tecnologia, o resultado é um impasse político se a decisão dos legisladores pretender se orientar por essas duas esferas, exclusivamente.

---

nenhum momento cientistas ou atores contrários ao adiamento da autorização para comercializar transgênicos manifestaram desacordo quanto à afirmação de Zatz.

<sup>40</sup> Segundo LATOUR (2000), “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.”

Para que esse tipo de conhecimento seja o único a orientar as escolhas no processo decisório, devem-se adotar dois pressupostos:

- (i) O debate opõe ciência e tecnologia a outras formas de conhecimento.
- (ii) O conhecimento científico e tecnológico tem precedência sobre outros saberes, excluindo-os da tomada de decisão.

No que tange à controvérsia em questão não foi o que se observou. Pelo contrário, havia a oposição entre diferentes dados científicos sobre os riscos dos OGMs. Apesar de a decisão ter sido fundamentada na ciência e na tecnologia não significa que a aprovação da lei de biossegurança tenha derivado da consideração de tais dados, exclusivamente. 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 brasileira de biossegurança. Seus argumentos justificavam decisões prévias.

## REFERÊNCIAS

- BECK, U. 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.
- BECK, U. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Tradução de Jorge Navarro et al. Barcelona/Buenos Aires: Paidós, 1998.
- BRIEFING GM CROPS. Long-term effect of GM crops serves up food for thought. *Nature*, v. 398, p. 651-652, Abril de 1999.
- 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: Gobar, 1986.
- DASCAL, M. Epistemologia, controvérsia e pragmática. São Paulo, *Revista da SBHC*, n. 12, p. 73-98, 1994.
- GIDDENS, A. *Modernidade e identidade*. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.
- \_\_\_\_\_. *As conseqüências da modernidade*. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Unesp, 1991.
- 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: Gobar, 1986.
- GROVE-WHITE, R. et al. *Uncertain world: genetically modified organisms, food and public attitudes in Britain*. Lancaster: Lancaster University, 1997.

- 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, 2005.
- \_\_\_\_\_. 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, 2002. (Volume especial: Food Risks and the Environment).
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 11. ed. Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Loyola, 2002.
- JAMESON, F. **Pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo tardio**. 2. ed. Tradução de Maria Elisa Cevasco. São Paulo: Ática, 2002.
- KNORR-CETINA, K. Scientific communities or transepistemic arenas of research? A critique of quasi economic models of science. **Social Studies of Science**, n. 12, p. 101-130, 1982.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Unesp, 2000.
- LYOTARD, J-F. **O pós-moderno**. 4. ed. Tradução de Ricardo Corrêa Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.
- NATURE. **GM foods debate needs a recipe for restoring trust**, v. 398, p. 639, Abril de 1999. (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.
- 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.
- ORTEGA Y GASSET, J. **Meditacion de la tecnica y otros ensayos sobre ciencia Y filosofia**. Madrid: Alianza, 2004.
- PAESE, J. **Controvérsias na tecnociência: o caso da lei de biossegurança no Brasil**. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política, 298p, 2007. (Tese de doutorado).
- PINTO, C. R. J. **Com a palavra o senhor presidente José Sarney: o discurso do plano cruzado**. São Paulo: Hucitec, 1989.
- POPPER, K. R. **O universo aberto**. Tradução de Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- SCHMITT, C. **O conceito do político**. Tradução de Álvaro L. M. Valls. Petrópolis: Vozes, 1992.
- WYNNE, B. **Managing Scientific Uncertainty in Public Policy. Harvard GMOs background paper**, 2001.