

Número: 219/2009



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM  
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

MÁRCIA MARIA TAIT LIMA

AS CONCEPÇÕES DE CIENTISTAS BRASILEIROS SOBRE A TECNOCIÊNCIA: UM  
ESTUDO A PARTIR DA CTNBIO

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como  
parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em  
Política Científica e Tecnológica.

**Orientador:** Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

CAMPINAS – SP

Agosto de 2009

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca  
do Instituto de Geociências/Unicamp**

Lima, Márcia Maria Tait.

L628c As concepções de cientistas brasileiros sobre a tecnociência: um estudo a partir da CTNBio /

Márcia Maria Tait Lima -- Campinas, SP.: [s.n.], 2009.

Orientador: Renato Peixoto Dagnino.

Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências

1. Biossegurança. 2. Ciência e tecnologia – Aspectos sociais. I. Dagnino, Renato Peixoto. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês Brazilian scientists' view on technoscience: the case of CTNBio.

Keywords: - Biosafety;

- Science and Technology Studies.;

Área de concentração:

Titulação: Mestre em Política Científica e Tecnológica

Banca examinadora: - Renato Peixoto Dagnino;

- Lea Maria Leme Strini Velho;

- Daniel Durante Pereira Alves.

Data da defesa: 26/8/2009

Programa de Pós-Graduação em PC&T – Política Científica e Tecnológica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM  
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

MÁRCIA MARIA TAIT LIMA

AS CONCEPÇÕES DE CIENTISTAS BRASILEIROS SOBRE A TECNOCIÊNCIA: UM  
ESTUDO A PARTIR DA CTNBIO

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. RENATO PEIXOTO DAGNINO

**Aprovada em:** 26/8/2009

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino - Presidente**

\_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Léa Maria Leme Strini Velho**

\_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Daniel Durante Pereira Alves**

\_\_\_\_\_

Campinas, 26 de agosto de 2008

## AGRADECIMENTOS

*Mesmo quando tudo pede*

*Um pouco mais de calma*

*Até quando o corpo pede*

*Um pouco mais de alma*

*A vida não pára...*

*...A vida é tão rara...*

**(Lenine – letra da música Paciência)**

Porque nessa vida há sempre muito que agradecer, compartilhar, relevar e perseverar... Muitas pessoas me ensinaram o valor que há nesses quatro verbos nos últimos dois anos. Na verdade, essas pessoas são mais do que parte apenas desses dois anos, são pessoas com quem partilhei minha história de vida. Da ainda garota, que saiu de Brodowski para fazer faculdade de jornalismo fora, à pessoa que resolveu *estar* pesquisadora. E acha que da vida o melhor é aprender de tudo, conviver. Buscar a paz e o respeito que vem da compreensão e nesta compreensão a força para (se) transformar. Enfim, agradeço aos caminhos e a sorte de conhecer tanta gente boa por aí. Agradeço aos amigos, tantos amigos que nessa vida se travestem às vezes de outros nomes: pais, irmãos, mestres, namorados... Todos que, para mim, foram e significam o fundamental: a amizade, essa coisa de querer bem, dar aconchego, dar alegria, dar “aquela força” e compartilhar – com liberdade e por opção. Por isso, sem dar nome aos bois, tendo a certeza que se reconhecerão:

Obrigada meus amigos!

# AS CONCEPÇÕES DE CIENTISTAS BRASILEIROS SOBRE A TECNOCIÊNCIA: UM ESTUDO A PARTIR DA CTNBIO

Márcia Maria Tait Lima



Jano (deus romano) Porteiro celestial: alegoria para início e fim, passado e futuro, olhar nas duas direções

## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS .....	xi
RESUMO .....	xiii
ABSTRACT .....	xv
INTRODUÇÃO .....	1
COMPOSIÇÃO DOS CAPÍTULOS .....	2
APORTES TEÓRICOS: CONCEPÇÕES E O CAMINHAR SOBRE UMA LINHA IMAGINÁRIA .....	3
1 - DIMENSÕES DA PESQUISA EMPÍRICA E METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DOS DADOS .....	15
1.1 - PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	15
1.2 - SELEÇÃO E RESULTADOS .....	16
1.3 - APORTES METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE.....	23
2 - CONTEXTO DAS POLÍTICAS DE BIOSSEGURANÇA NO BRASIL, CRIAÇÃO DA CTNBIO E CONTROVÉRSIAS .....	29
2.1 - CONTEXTO DAS POLÍTICAS E A CRIAÇÃO DA CTNBIO.....	29
2.2 - A LEI DE 2005: PARTICIPAÇÃO DOS CIENTISTAS E ESTRATÉGIA DE CONSTRUÇÃO DA NEUTRALIDADE.....	33
2.3 - CTNBIO E ESTUDO DE CONTROVÉRSIAS TECNOCIENTÍFICAS .....	37
3- TECNOCIÊNCIA, BIOTECNOLOGIA, RISCO TECNOLÓGICO E PRECAUÇÃO .....	47
3.1 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, C&T OU TECNOCIÊNCIA? .....	47
3.2- BIOTECNOLOGIAS E AGROBIOTECNOLOGIAS .....	51
3.3 - RISCO.....	59

3.4 - O PRINCÍPIO DE PRECAUÇÃO.....	59
3.5 - A BIOSSEGURANÇA.....	62
4 - A CONCEPÇÃO PADRÃO DE CIÊNCIA .....	69
4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA NEUTRALIDADE E CRÍTICAS.....	72
5 - A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA COMO CONSTRUÇÃO.....	91
5.1 - A METÁFORA DA CONSTRUÇÃO.....	92
5.3 - CONSTRUTIVISMO FORTE NA TECNOLOGIA - SCOT .....	94
5.4 - CRÍTICAS E LIMITAÇÕES DA CONSTRUÇÃO SOCIAL DA C&T .....	96
6 - CONCLUSÕES PRELIMINARES E PROPOSTA DE UMA CRÍTICA CONSTRUTIVISTA ENGAJADA.....	113
6.1 – CONCLUSÕES.....	113
6.2 - PROPOSTA DE CRÍTICA CONSTRUTIVISTA ENGAJADA .....	117
REFERÊNCIAS .....	123
ANEXO A – QUADRO SÍNTESE DE AUTORIAS .....	131
ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DE CONTROVÉRSIAS.....	161

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Materiais selecionados para a análise .....	17
Quadro 2 – Síntese de unidades discursivas selecionadas com títulos e datas .....	23
Quadro 3 - Quadro síntese da concepção ciência padrão.....	77
Quadro 4 - Quadro síntese da concepção ciência como construção .....	99



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica

**As concepções de cientistas brasileiros sobre a tecnociência: um estudo a partir da CTNBio**

**RESUMO**

Dissertação de mestrado

**Márcia Maria Tait Lima**

O enlace atual entre ciência, tecnologia e mercado – referido pela palavra tecnociência – tem como exemplo paradigmático as novas biotecnologias. A engenharia genética e o desenvolvimento de organismos geneticamente modificados (OGMs) constituem temas-chave de diversas controvérsias que se estabelecem entre as dimensões tecnocientífica, econômica e social.

A pesquisa utilizou o discurso de cientistas brasileiros para mostrar como se constroem e difundem suas concepções de tecnociência. Esses discursos se referem à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), responsável pelos pareceres técnicos sobre OGMs e por assessorar o governo na definição da política de biossegurança.

A pesquisa apontou que a política de biossegurança brasileira e a forma como a CTNBio se constituiu e atua não foram determinadas por opções de caráter estritamente “científico”. Também permitiu entender como as concepções de tecnociência estão presentes neste contexto. No capítulo conclusivo foi incluída uma proposta de abordagem construtivista engajada para o tratamento das novas biotecnologias.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica

**Brazilian scientists' view on technoscience: the case of CTNBio**

**ABSTRACT**

Master's Dissertation

**Márcia Maria Tait Lima**

The current link between science, technology and the market – referred to as technoscience – has as an emblematic example the new biotechnologies, among which those related to genetics and the development of genetically modified organisms may be considered key issues for scientific and environmental controversies.

Speech fragments from the Brazilian research community are extracted from the current debate to show how those conceptions of technoscience on which they are based are constructed, propagated and legitimized. They refer to the National Biosafety Technical Commission (CTNBio) presented as electronic news by Science Journal (Jornal da Ciência) and as letters, lectures and other public documents.

At the end of this dissertation, a relationship between the views of the research community, technoscientific practices and biosafety policies are established. The research points out that the Brazilian biosafety policy and the way that CTNBio was constituted and acts were not determined strictly scientific choices or by the end of uncertainty and clear and consensual

boundaries regarding technological risks. Additionally, a normative constructivist approach is suggested as a form of understanding the new biotechnologies.

## INTRODUÇÃO

A opção teórica e metodológica por conduzir uma investigação sobre as concepções de tecnociência a partir dos discursos dos cientistas sobre biossegurança e transgênicos partiu de uma percepção empírica sobre como o tema foi veiculado na mídia, em específico no Jornal da Ciência, que acompanho com frequência desde 2004. Nele, acompanhei o processo de aprovação da Lei de Biossegurança de 2005. Ao acompanhar esse debate – eminentemente político – sobre quem e como se deveria decidir sobre os transgênicos e qual a competência que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) deveria manter, chamava a atenção a mobilização de cientistas.

A participação de membros da “academia” aconteceu de forma intensa por meio de artigos ou como fontes (entrevistados) em notícias sobre o tema da biossegurança e da nova lei. Nesses discursos, me chamou atenção como os cientistas com posições menos críticas aos transgênicos e a atuação da CTNBio, ou mesmo os chamados de “pró-transgênicos”, utilizavam em seu discurso a questão da autoridade científica. Ou seja, como os cientistas deveriam ser “definidores por direito” das questões de biossegurança: já que essas deveriam ser vistas do ponto de vista técnico, sem paixões ou politização. Apenas “a ciência” seria capaz de agir com esse olhar, com essa objetividade, com essa neutralidade. Esse tipo de argumentação me intrigou, de um lado, pela afirmação desse poder quase tecnocrático conferido “à ciência”; e de outro, pela afirmação de uma ideia de ciência que desconsiderava a controvérsia entre as próprias ciências (abordagens disciplinares) sobre o tema dos transgênicos.

Nesse contexto, a CTNBio<sup>1</sup> assume um papel de destaque, já que centraliza as decisões sobre os transgênicos no Brasil. Esta comissão, formada majoritariamente por membros da comunidade de pesquisa, possui como principais atribuições: prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, na atualização e na implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB); ser responsável pelo estabelecimento de normas técnicas de

---

<sup>1</sup> A caracterização da CTNBio, momentos de maior relevância em sua trajetória e participação da comunidade de pesquisa serão temas desenvolvidos no capítulo 2.

Biossegurança<sup>2</sup>; e fornecer pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados.

No decorrer deste trabalho, tento mostrar como caminhar sobre a linha tênue entre concepção e prática da tecnociência significa entender de maneira concomitante como se constituem as representações (concepções) sobre a ciência e o contexto concreto no qual elas estão inseridas, no qual adquirem significado e funcionalidade. Busco entender as concepções de tecnociência como parte do funcionamento da tecnociência atual e como um grupo específico – cientistas – apropriaram-se delas nas negociações sobre biossegurança no Brasil.

## COMPOSIÇÃO DOS CAPÍTULOS

No *primeiro capítulo*, caracterizo a pesquisa empírica e apresento o material selecionado para análise. No *segundo*, faço uma contextualização do marco legal da biossegurança, CTNBio e suas controvérsias. Esse panorama foi traçado mantendo uma centralidade na participação de cientistas no processo de regulamentação da biossegurança com a utilização de pesquisa bibliográfica e também o material obtido na pesquisa empírica. O *terceiro capítulo* discute os conceitos de tecnociência, biotecnologia, risco, precaução e biossegurança numa perspectiva de entendimento de conceitos e questões centrais que envolvem a CTNBio e também dos temas que estiveram presentes nos discursos analisados.

No *quarto capítulo*, desenvolvo a proposta de relacionar os discursos analisados com as concepções que cientistas possuem sobre a tecnociência a partir de seus posicionamentos sobre

---

<sup>2</sup> A biossegurança será abordada no capítulo 3. Para um entendimento provisório, forneço a definição da biossegurança como um conjunto amplo de medidas que visam avaliar os riscos e propor procedimentos efetivos para que sejam evitados ou contornados os impactos negativos para a saúde humana e para o meio ambiente causados pelo emprego da técnica do DNA recombinante.

biossegurança e CTNBio. Caracterizo a concepção padrão de ciência, baseada fundamentalmente no ideal da ciência que surge com o Positivismo e tem na neutralidade e na defesa da superioridade do racionalismo aspectos centrais. Em seguida, exponho as categorias criadas a partir da revisão bibliográfica e contato com o material empírico para identificar a concepção padrão de ciência e identifico a presença dessa concepção nas unidades discursivas que integram o material empírico.

O *capítulo seguinte (quinto)* aborda como os Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT) apropriaram-se do entendimento da ciência como construção. Para isso, busco estabelecer uma matriz da ideia de construção antes de chegar às contribuições do Construtivismo da Ciência e Tecnologia e do “Construtivismo Forte”. A seguir, utilizo a mesma metodologia do capítulo anterior para definir a concepção de ciência como construção, que também foi utilizada para identificar unidades discursivas que apresentam categorias semelhantes.

No *capítulo final (sexto)*, apresento as conclusões, aprofundo a abordagem de alguns autores discutidos durante a dissertação e faço a proposição de um olhar sobre a tecnociência a partir de uma crítica “construtivista engajada”.

## **APORTES TEÓRICOS: CONCEPÇÕES E O CAMINHAR SOBRE UMA LINHA IMAGINÁRIA**

Para entender as concepções<sup>3</sup> de tecnociência<sup>4</sup> e sua relação com a forma como se dá atualmente a produção científico-tecnológica, caminho sobre uma tênue linha imaginária colocada entre a dimensão representativa ou simbólica e a dimensão prática da tecnociência. Ao contrário de

---

<sup>3</sup> A definição do termo *concepção* utilizada neste trabalho será dada ao final desta *Introdução*. Por agora, seu entendimento de senso comum não prejudica a compreensão.

<sup>4</sup> Utilizo o conceito tecnociência a partir dos autores: Dagnino (2008), Núñez (1998), Latour (2000) e Castelfranchi (2008); que concordam com a impossibilidade de uma separação entre ciência e técnica. Mais do que isso, a tecnociência seria a configuração da produção científico-tecnológica atual, constituída pelo “agenciamento de três filetes: ciências, técnicas e capital” (Castelfranchi, 2008:9). Esses autores serão discutidos no capítulo 3.

realçar essa linha imaginária, o objetivo desta pesquisa é mostrar a imbricação entre essas duas dimensões.

Buscar esse entendimento das concepções de tecnociência tendo como referência duas concepções de ciência opostas – a “padrão” e a de “construção social” – foi uma forma de estabelecer uma matriz de ideias ou categorias fundamentais que auxiliassem na investigação das concepções nos discursos. A pretensão não é a de encaixar todo discurso dentro dessas concepções opostas e estabelecer um entendimento maniqueísta, mas ver como as concepções funcionam dentro dos discursos, relacionando-se com os posicionamentos sobre a biossegurança.

No entanto, antes de chegar ao desenvolvimento dos objetivos centrais desta pesquisa, trago os principais aportes teóricos que me motivaram a estudar concepções de ciência e conduziram a definição de alguns conceitos utilizados ao longo do trabalho.

De forma geral, essas preocupações teóricas podem ser divididas em dois eixos: a preocupação derivada do materialismo com uma leitura dialética entre realidade e representação e com a “função da ideologia”; e uma preocupação fundamentada nos Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT) com a construção de representações da ciência e tecnologia e suas implicações com e no social.

## **1 - O Materialismo Histórico**

A relação que proponho estabelecer entre a prática da tecnociência e o que “dizem e imaginam” dela é inspirada no materialismo histórico. Com isso, quero dizer que compartilho de uma compreensão da realidade histórica a partir da dialética entre o “processo de vida real” e as ideias, como proposto pelo materialismo marxiano.

Não se parte daquilo que os homens dizem, imaginam ou representam, e tampouco dos homens pensados, imaginados e representados para, a partir daí, chegar aos homens em carne e osso; parte-se dos homens realmente ativos e, a partir de seu processo de vida real, expõe-se também o desenvolvimento dos reflexos ideológicos e dos ecos desse processo de vida. (Marx: 1996: 37)

Não se trata, como na concepção idealista da história, de procurar uma categoria em cada período, mas sim de permanecer sempre sobre o *solo* da história real; não de explicar a práxis a partir da ideia, mas de explicar as formações ideológicas a partir da práxis material (...). (Marx: 1996: 55-56)

O modo como a tecnociência apresenta-se contém uma formação ideológica e discursiva sobre a produção científico-tecnológica. Neste sentido, os discursos são uma parte analisável do funcionamento material da tecnociência. Assim, as formas de representação da tecnociência partem de um processo dialético permanente entre “processo de vida real” e a dimensão simbólica, cognitiva e discursiva.

## **2 - O Paradigma**

Thomas Kuhn em sua obra seminal, *A estrutura das revoluções científicas* (primeira publicação de 1969), traz a ideia de paradigma para o mundo da ciência, definindo como paradigma científico “aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma” (Kuhn, 1990: 219). Em outro trecho, ele conceitua a ideia de paradigma como “constelação de crenças, valores, técnicas, compartilhadas por membros de uma comunidade” (Kuhn, 1990: 269). Segundo esse autor, as grandes mudanças na ciência envolvem mudanças de paradigmas, e o embate final entre eles não é vencido pelo melhor argumento científico, mas por uma interação das proposições científicas com outros atributos histórico, sociais, culturais, presentes no momento de aceitação de determinado conhecimento.

Portanto, a definição dos paradigmas pelos cientistas envolveria um processo no qual estão em jogo não apenas os argumentos racionais e lógicos. Essa análise permitiu uma abertura para a investigação de aspectos sociais e psicológicos, ou seja, do contexto social e cultural mais amplo no qual a ciência está inserida (Núñez, 2001: 283-284). O paradigma funcionaria como uma força de coesão dos membros da comunidade científica em torno de um modo de ver o mundo a partir de determinados padrões conceituais que nortearão sua investigação da realidade.

A abordagem de Kuhn foi importante para chamar atenção para existência de postulados fundamentais não-científicos compartilhados pela comunidade científica que influenciam a produção da ciência. Nesse sentido, contribuiu para os estudos da relação entre conhecimento científico e valores sociais<sup>5</sup> problematizada posteriormente pelos Estudos de Ciência e Tecnologia.

### **3 - Campo CTS**

A abordagem teórica deste trabalho foi baseada, fundamentalmente, nas contribuições de autores do chamado campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ou simplesmente estudos CTS). Esse campo pode ser entendido pela junção de duas tradições de pesquisa: Estudos sobre Ciência e Tecnologia (ESCT), tradição européia; e Estudos em Ciência Tecnologia e Sociedade (ECTS), tradição norte-americana. A abordagem da ciência e tecnologia como construção<sup>6</sup>, aprofundada neste trabalho, tem sua origem na tradição européia<sup>7</sup>.

Essas tradições e as múltiplas vertentes que as compõem têm em comum uma tendência à interdisciplinaridade; uma visão do conhecimento científico oposta ao positivismo científico; e a prerrogativa da impossibilidade de desvincular o conhecimento tecnocientífico de sua dimensão social e a sociedade de sua dimensão tecnocientífica.

Uma distinção possível, embora não rígida, entre as duas tradições seria o caráter, mais prático, preocupado com as implicações sociais da tecnologia e aspectos normativos na tradição norte-americana; e um caráter mais teórico-descritivo, focado em aspectos sociológicos epistemológicos e antropológicos da ciência na tradição européia. Este trabalho utiliza as duas tradições: explora as vertentes construtivistas e a ênfase teórica dos estudos europeus; e também os estudos com uma preocupação mais prática “sobre implicações” sociais e políticas da tecnologia (no caso biotecnologia) derivada dos estudos norte-americanos.

---

<sup>5</sup> Esta relação entre produção tecnocientífica e valores sociais permeará todo este trabalho, porém, será desenvolvida de forma sistemática no capítulo 4 no qual faço uma discussão sobre a neutralidade da ciência.

<sup>6</sup> A “ciência como construção” e a “metáfora da construção” serão desenvolvidas no capítulo 5 e especificadas no Programa Forte da Sociologia do Conhecimento e Construção Social da Tecnologia (SCOT).

<sup>7</sup> Também existe a designação de uma vertente latino-americana dentro do campo CTS que teorizou sobre as relações entre política, ciência e tecnologia – o PLACTS. Esta vertente não foi explorada diretamente neste trabalho.

Tento especificar as origens e as contribuições das vertentes ou “escolas” que utilizo de maneira menos genérica e não me aterei a essa “distinção territorial” (Souza e Hayashi, 2009) que foi significativa apenas durante as duas primeiras décadas de desenvolvimento do campo CTS. Nos momentos nos quais faço uso de uma generalização do campo utilizo a designação “Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT)”, conforme adotado por Sismondo (2004) em *An Introduction to Science and Technology Studies*.

#### **4 - O “problema” da ideologia**

O “problema da ideologia” está relacionado com as questões de fundo desta pesquisa, ou seja, com a investigação das concepções de tecnociência. Isso ocorre, fundamentalmente, porque a discussão sobre ideologia está inserida no âmbito da preocupação sociológica com a relação entre a realidade social, sua interpretação e representação.

O autor marxista contemporâneo, István Mészáros, na introdução do livro *O poder da Ideologia*, oferece um exemplo que pode ilustrar como essa relação pode se estabelecer de uma forma ideológica. Ele toma um dos mais populares dicionários eletrônicos e escolhe duas palavras: “conservador” e “revolucionário”. A palavra “conservador” vem definida com uma variedade de características positivas como “prudente” e “equilibrado”; enquanto a “revolucionário” é caracterizada com uma série de características negativas como “enfurecido”, “extremista” e “fanático”. O que Mészáros busca problematizar com isso é que: até mesmo o dicionário é influenciado por um discurso ideológico. Quais os exemplos que encontraríamos caso pensássemos, apenas como exercício, “na ciência” como um enorme conjunto de definições sobre o mundo? Como deveríamos ler suas definições? Quem escreve essas definições e a partir de que visão de mundo? Essas questões são pertinentes para problematizar a “natureza” da ciência e de componentes da tecnociência atual.

O conceito de ideologia ganhou notoriedade com a formulação de Marx e Engels em *A ideologia Alemã* (1846). Essa formulação foi a mais difundida, debatida e revisada por autores posteriores, pertencentes ou não à vertente marxista. Na leitura de Lowy (2003), a ideologia na obra de Marx aparece como “ilusão, falsa consciência, concepção idealista na qual a realidade é invertida e as

ideias parecem como motor da vida real” (Lowy, 2003:11). Na análise de Chauí, a ideologia para o marxismo está essencialmente ligada à dominação pelas ideias, uma ilusão, uma inversão da realidade. Organiza-se como “um sistema lógico e coerente de representações (ideias e valores) e de normas ou regras (de conduta) que indicam e prescrevem aos membros da sociedade como devem pensar, valorizar, sentir, fazer e como devem fazer” (Chauí, 1980:113).

Na obra de Marx a ideologia não pode ser desvinculada da ideia de classes sociais. As ideias da classe dominante são, em cada época, as ideias dominantes (Marx, 1996). A classe que se constitui como força *material* dominante da sociedade é, ao mesmo tempo, sua força *espiritual* dominante (Marx, 1996: 72). Assim, um aspecto básico do conceito proposto por Marx é a função de dominação e a prevalência da ideologia de uma classe sobre outras ideias dentro da sociedade capitalista. A ideologia é indissociável das relações entre classes sociais; entre capital, trabalho; e mercadoria, formuladas ao longo de sua obra.

Outro autor que tratou a ideologia como um conceito central em sua obra foi Althusser (1970) que, em *Ideologia e Aparelhos ideológicos do Estado*, propõe a existência de ideologias com funções específicas. A ideologia dominante teria como função perpetuar a dominação e a exploração por meio de valores e ideias distorcidas e difundidas pelos aparelhos ideológicos do Estado (religião, família e escola). Mas haveria também a ideologia geral, entendida como relação imaginária dos indivíduos com suas condições de existência. Na acepção de Althusser, a ideologia geral pode ou não assumir a função de ideologia dominante dependendo do tipo de utilização pelas classes sociais.

Paul Ricoeur (1977), em *Ideologia e Utopia*, revisa o conceito de ideologia partindo da ideia de que o marxismo tende a analisar o fenômeno ideológico apenas em função de seu objetivo de explicitar a influência dos interesses da classe dominante. Embora não negue a importância desses interesses, ele coloca a necessidade de entender outros aspectos. Para ele, a ideologia pode ser tanto uma visão simplificadora e de conjunto de mundo, uma espécie de substrato de ideias a partir das quais pensamos sobre a realidade; como ser usada para justificar aspectos hierárquicos e de dominação. Para ele, “a ideologia é um fenômeno insuperável da existência social, na medida em que a realidade social sempre possui uma constituição simbólica e comporta uma interpretação em imagens e representações” (Ricoeur, 1977: 75).

Michael Lowy, inspirado principalmente na obra de Karl Mannheim *Ideologia e Utopia*, (1929), propõe o termo *visões sociais de mundo* para analisar a presença do Positivismo e do Marxismo dentro da Sociologia do Conhecimento. Segundo Lowy, de maneira sumária, as *visões sociais de mundo* são todos “aqueles conjuntos estruturados de valores, representações, ideias e orientações cognitivas” (Lowy, 2003:13). Ainda segundo esse autor, as *visões sociais* poderiam ser de dois tipos: ideológicas e utópicas. As primeiras visam justificar, defender ou manter uma ordem social de mundo. O segundo tipo seria o das visões que têm uma função crítica, de negação de algo pré-existente, subversiva e apontam para uma nova realidade.

Alguns autores, como Eunice Durhan (1984), tentam mostrar a aproximação do problema da ideologia, conforme ele é discutido pelos sociólogos, e o problema da cultura, abordado a partir do referencial da antropologia. Um primeiro aspecto de proximidade seria que a ideologia e a cultura dizem respeito ao universo simbólico e ambas são construídas socialmente; não nascem com o indivíduo.

Os dois conceitos tentariam mostrar uma relação entre o significado, a ação e a realidade social. Nesse sentido, a autora critica a visão ortodoxa marxista de ideologia dado que ela a colocaria apenas no plano da superestrutura. A ideologia estaria em todas as dimensões sociais, justamente porque é indissociável da prática social, da produção material da existência (Durhan, 1984: 73-75). Nesse ponto, haveria uma distinção fundamental entre ideologia e cultura: a ideologia separa a realidade social do universo simbólico (infraestrutura/superestrutura), uma separação que não tem sentido dentro do conceito antropológico de cultura.

Outra distinção importante entre ideologia e cultura estaria relacionada à sua “preocupação fundacional”. A ideologia estaria fundamentalmente preocupada em entender como e o quanto as ideias são importantes para preservação de uma ordem social injusta (portanto, uma preocupação política). Enquanto o conceito de cultura implicaria reconhecer que as ações são sempre simbólicas, mas não sempre de dominação e opressão (1984: 80-81).

Também Hall (2003) na perspectiva dos estudos sobre cultura analisa o “problema da ideologia”. Para esse autor, o objetivo central da discussão sobre ideologia seria fornecer uma interpretação, apoiada numa teoria materialista, sobre como surgem as ideias sociais (Hall, 2003: 267). Ele compreende a ideologia como sendo os referenciais mentais – linguagens, conceitos, categorias,

conjuntos de imagens e pensamentos e sistemas de representação – que as diferentes classes sociais empregam para dar sentido, definir, decifrar e tornar inteligível a maneira como a sociedade funciona.

Um trabalho considerado central na discussão da ideologia e sua relação com a ciência é o ensaio *Ciência e Técnica como 'ideologia'*, publicado por Jürgen Habermas em 1968. Habermas faz uma revisão dos conceitos de racionalização da sociedade e razão instrumental ou técnica<sup>8</sup> de Marx Weber, partindo da crítica já empreendida por Marcuse no âmbito da Escola de Frankfurt. Habermas propõe que uma “nova ideologia” é formada pela junção entre consciência tecnocrática e consciência positivista e se converteria no *fetichismo da ciência* e numa ideologia mais irresistível que as anteriores.

A crítica de Habermas à racionalidade instrumental coloca a técnica como um projeto histórico-social que parte da sociedade e do que os interesses dominantes pretendem fazer com os homens e as coisas. Assim, os fins e interesses não estão fora ou são inseridos a *posteriori*, mas sim, fazem parte da construção do aparato técnico.

Mészáros analisa a atuação da “ciência como legitimadora de interesses ideológicos”. Segundo esse autor, haveria uma “tendência ideológica central do cientificismo”. A autoridade da ciência agiria transformando de maneira eficaz os compromissos de valor em argumentos com “a pretensão de neutralidade e incontestável objetividade” (Mészáros, 2004:245). O autor salienta, no entanto, que essa relação entre ciência e funções ideológicas não é simples e que a ciência pode assumir funções muito diferentes nas confrontações intelectuais e ideológicas que têm lugar em contextos distintos.

O sociólogo Edgar Morin também apresenta uma postura prudente em relação às aproximações entre ciência e ideologia. Apesar de considerar fundamental que toda ciência “se interrogue sobre suas estruturas ideológicas e seu enraizamento sociocultural”, pontua que: a ciência não poderia

---

<sup>8</sup> O termo racionalização da sociedade - conforme redefinido pela Escola de Frankfurt - se aplicaria à crescente submissão dos âmbitos sociais à racionalidade técnica que, conjuntamente a um fenômeno de industrialização do trabalho, implicaria novas formas de organização social. A utilização de tecnologias e implementação de sistemas atuaria pela subtração da trama social dos interesses que permeiam as escolhas das estratégias políticas. A razão instrumental ou técnica se aproximaria da ideologia (atuaria ‘como ideologia’) impondo um domínio metódico e científico sobre a sociedade e estaria presente no próprio método e na forma que estruturou a ciência.

ser considerada pura e simples ideologia social, porque estabelece incessantemente diálogo no campo da verificação empírica com o mundo dos fenômenos (Morin, 1996: 25).

## **5- Definições de conceitos utilizados: De ideologia à concepção**

Essa breve incursão bibliográfica sobre a vasta problemática da ideologia foi suficiente para explicitar aspectos convergentes entre a preocupação deste trabalho e os estudos sobre a ideologia, tais como: buscar entender como as ideias sociais surgem, circulam e funcionam (no sentido de alcançar legitimidade social e difusão); partilhar da ideia de dialética entre significado e ação, o simbólico e prática social; entender que as *visões sociais* podem ter aspectos de dominação e perpetuação de um dado estado de coisas, mas que esse não é seu único aspecto.

A noção mais ampla de ideologia (Ricoeur, Althusser e Hall) que se aproxima da *visão social de mundo* (Lowy) foi utilizada neste trabalho para chegar à definição do termo “concepções”. Por outro lado, também as definições mais restritas que analisam funções diferentes e as *funções extrateóricas*<sup>9</sup> das ideias (Mannheim, 1952) e a crítica aos aspectos de dominação da própria definição marxiana ortodoxa e de marxistas contemporâneos (Mészáros e Lowy) também ajudaram a pensar as relações entre as concepções de tecnociência no contexto específico da biossegurança, com retomo ao final deste trabalho.

Porém, apesar dos aspectos convergentes com os objetivos desta pesquisa, os conceitos de ideologia e paradigma também apresentam inadequações. Ambos são conceitos demasiadamente utilizados tanto academicamente quanto pelo senso comum. O que parece ter contribuído tanto para certo “desgaste ou banalização pelo uso”; quanto para um vínculo muito forte com as teorizações específicas como marxismo (caso da ideologia) e a um funcionamento “interno” da ciência (caso do paradigma). Assim, minha conclusão é a de que a utilização dos dois conceitos poderia muito mais atrapalhar do que ajudar a pensar nas relações propostas aqui.

No caso do conceito de paradigma, essa pesquisa buscou trazer para um plano mais concreto a relação entre a “constelação de crenças e valores” e as práticas tecnocientíficas. O enfoque utilizado fortalece a análise da relação entre as práticas, as concepções de grupos de cientistas e o

---

<sup>9</sup> Para Mannheim, as ideias podem estar carregadas de uma “função extrateórica” ou ideológica que é “desintegrada” ou “desmascarada” quando observamos e descrevemos parte de seu funcionamento (Mannheim 1952:140).

contexto da regulamentação da biossegurança. O termo paradigma – conforme utilizado por Kuhn, e abordado anteriormente – confere uma “coesão” de pensamento e uma centralidade no funcionamento dos paradigmas dentro da ciência que não se aproxima do que busco neste trabalho. Nele exploro o funcionamento das concepções para além de um possível mecanismo interno de funcionamento da ciência.

No caso da ideologia, a sua vinculação ao marxismo e a conceitos de classes social, capital, etc., que não pertencem ao escopo definido neste trabalho, ainda parece inevitável, apesar de suas inúmeras redefinições. O uso da palavra ainda carrega um forte peso entre verdade e falsidade, realidade e mascaramento da realidade. E este trabalho – pela sua própria inserção dentro dos ECTs e sua crítica ao Positivismo – não pretende promover uma filosofia dogmática, que contrapõe uma concepção verdadeira de ciência a uma falsa. Por outro lado, não negligencia que as concepções (inevitavelmente) são sempre uma representação ou elaboração intelectual de “algo” por “alguém”; e que é nesse “inevitável” que residem importantes definições contingentes e relações de poder.

Analisando as inadequações apontadas acima, e baseada nas contribuições de Lowy, Hall e Ricoeur; adotei neste trabalho o termo *concepção* definido como: construção simbólica ou representação de um grupo social que expressa um conjunto de valores, significados e orientações referentes à realidade social e que se relacionam com sua própria prática social.

Esse conceito é adequado ao objetivo de entender como a concepção tecnocientífica se relaciona com a prática em diversos níveis da sociedade e leva a caminhos (políticas) distintos. É sobre essa linha imaginária que me propus a caminhar nesta pesquisa: trabalhando a construção das concepções, sua circulação, relação com a prática tecnocientífica e os direcionamentos que podem ser observados no caso da regulamentação da biossegurança no Brasil.

Outra definição em relação aos conceitos utilizados é a opção pela categoria de *grupos sociais*, quando faço referência aos cientistas e outros grupos. Esta categoria é definida como indivíduos que em determinado momento histórico partilham uma concepção e estratégias de ação comum. A escolha de grupo social também permite uma interlocução com a categoria *grupo social*

*relevante*<sup>10</sup>, utilizada pelo Construtivismo Social da Tecnologia (SCOT). Os cientistas serão definidos também como um *grupo social* que, em alguns casos, pode ser analisada de forma conjunta como *comunidade de pesquisa*<sup>11</sup>, que é entendida como conjunto que abrange os profissionais dedicados ao ensino e/ou pesquisa em universidades, institutos, empresas e agências de fomento e planejamento da C&T.

---

<sup>10</sup> A categoria *grupo social relevante* é utilizada pela corrente da Construção Social da Tecnologia (SCOT), que tem como principais expoentes Bijker e Pinch. É definida como grupos diretamente relacionados ao planejamento, desenvolvimento e difusão de um *artefato tecnológico*. Podem ser instituições, empresas ou grupos de indivíduos organizados ou não, que são agrupados para efeito de análise de acordo com a percepção que apresentam do artefato. A SCOT será abordada no capítulo 5.

<sup>11</sup> Esta definição de comunidade de pesquisa amplia a proposição de Dagnino (2007: 37) no qual foi baseada. A definição original não inclui os pesquisadores que trabalham no setor privado.

## 1 - DIMENSÕES DA PESQUISA EMPÍRICA E METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo, faço a caracterização da pesquisa empírica e apresento o material selecionado para análise. Em linhas gerais, esta etapa do trabalho constituiu-se na seleção e na análise de textos sobre a CTNBio – artigos, cartas e palestras – veiculados, preferivelmente, nas edições da versão eletrônica do *Jornal da Ciência*<sup>12</sup> (<http://www.jornaldaciencia.org.br>), por um período de seis anos. Embora de naturezas distintas, essas fontes de informação serão utilizadas como *unidades de discurso*, com o objetivo de conhecer as concepções dos cientistas brasileiros sobre tecnociência a partir de seu discurso em relação à CTNBio.

### 1.1 - PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

As buscas dos artigos, entrevistas e algumas das cartas foram realizadas utilizando a busca por palavra-chave possibilitada pelo aplicativo “Google Desktop” dentro da pasta contendo 18 mil páginas previamente extraídas do sítio do *JC e-mail*. O número de páginas eletrônicas (“arquivos htm ou html”) com a palavra “CTNBIO” encontrados nesta busca foi de 2.450. Essa busca informatizada foi feita para termos uma dimensão do volume de informação disponível sobre o tema e dentro desse conjunto selecionar o material de interesse para pesquisa.

---

<sup>12</sup> O *Jornal da Ciência* é uma publicação da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência (SBPC). Possui edições diárias, enviadas por e-mail gratuitamente aos interessados, com um apanhado de notícias sobre C&T extraídas dos principais jornais do País, agências de informação do governo e instituições de pesquisa, além de artigos enviados diretamente por leitores.

Para obter as páginas eletrônicas, foi necessário o desenvolvimento de um *Shell Script* simples<sup>13</sup> (tipo de programa computacional) para baixar todos os arquivos do banco de dados do Jornal da Ciência, que demandou cerca de 12 horas. As edições anteriores do *JC e-mail* estão disponibilizadas individualmente, ou seja, seria necessário selecionar ano, mês e ainda “clique” em cada edição referente ao mês escolhido e depois salvar cada página de interesse dentro da edição.

É importante ressaltar ainda que nesse universo no qual “aparece a palavra CTNBio” (2.450 páginas html), nem todas as referências são textos completos que tratam do tema. Algumas vezes, a palavra é apenas mencionada como parte do currículo de algum entrevistado ou autor de artigo, ou como título presente na página de chamada para notícias publicadas anteriormente. Outra observação é que a grande maioria do material constitui-se de notícias jornalísticas, nas quais os cientistas foram importantes fontes de informação.

Essas notícias não foram consideradas em nossa análise por constituírem fontes indiretas do discurso da comunidade de pesquisa que derivariam um tratamento diferenciado e também pela quantidade de ocorrências que implicaria um tratamento quantitativo não compatível com os objetivos e com o tempo disponíveis neste trabalho.

Portanto, foi feita uma triagem selecionando o material que era de interesse para os objetivos da pesquisa, ou seja, apenas aqueles artigos, entrevistas ou cartas de autoria de cientistas e nos quais a CTNBIO não aparecia apenas como palavra periférica, mas como tema relevante.

## 1.2 - SELEÇÃO E RESULTADOS

*Período de busca:* fevereiro de 2002 a maio de 2008

---

<sup>13</sup> A ideia de realizar esse *script* e seu desenvolvimento foram responsabilidade de Ronye Pereira Pires e Rafael Evangelista, respectivamente *webmaster* e pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp.

As *unidades discursivas* – debates, entrevistas, cartas e artigos – foram obtidas segundo os critérios definidos a seguir:

Os *artigos* de autoria de membros da comunidade de pesquisa e as *entrevistas* concedidas foram extraídos da versão eletrônica do *JC e-mail* no período de fevereiro de 2002 a maio de 2008 e pertenciam ao material encontrado pela busca informatizada.

As *cartas* de autoria de cientistas foram selecionadas segundo sua relevância na obtenção de discursos primários da comunidade de pesquisa e também por seu conteúdo, no sentido de ampliar o entendimento da atuação e controvérsias envolvendo a CTNBio dentro do mesmo período. Essas cartas foram extraídas não apenas do *JC e-mail*, mas de outras fontes de divulgação de conteúdos especializados na internet que serão explicitadas. Os dois debates utilizados foram extraídos do ciclo *Revolução Genômica*, promovido pela Fapesp em abril e maio de 2008. Após a opção por não analisar as notícias, opto por uma ampliação do escopo da pesquisa para cartas e *debates* que não foram divulgados no *JC e-mail*, mas que demonstraram relevância para os objetivos da pesquisa. Além da relevância temática, os dois participantes dos debates, cujos discursos foram selecionados, têm grande projeção dentro da comunidade de pesquisa nacional e/ou estão diretamente ligados à CTNBio.

De acordo com esses parâmetros, foram selecionados para análise os seguintes materiais:

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Artigos</b>	19
<b>Cartas</b>	7
<b>Entrevistas</b>	3
<b>Debates</b>	2

**Quadro 1- Materiais selecionados para a análise**

Fonte: Elaboração própria

*Outras considerações importantes sobre a dimensão empírica:*

- Todo o material empírico utilizado para análise está listado no quadro sumário apresentado a seguir e será identificado e classificado durante a dissertação segundo o estabelecido no quadro.
- Apesar da quase totalidade dos discursos terem sido localizados e selecionados dentro do conteúdo do *JC e-mail*, como este jornal veicula notícias de outros meios de comunicação, identificamos no quadro-síntese a origem primária do material utilizado no mesmo quadro-sumário.
- Todos os autores do material utilizado também estão identificados no Anexo A não apenas com o nome, mas com sua área de atuação e origem acadêmica. E, na medida do possível, também disponibilizamos uma descrição sumária de seu currículo.

<b>Unidades</b>					
<b>Discursivas</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Data</b>	<b>Veículo</b>	
14					
<b>DEBATES</b>					
D1	Carlos Brito Cruz	O avanço da ciência torna a humanidade melhor? Por quê?	08/04/08	Revista FAPESP – versão eletrônica	Pesquisa – versão eletrônica
D2	Walter Colli (presidente CTNBio)	Transgênicos e Mídia	10/05/08	Revista FAPESP – versão eletrônica	Pesquisa – versão eletrônica
<b>ENTREVISTAS</b>					
E1	Erney Camargo (presidente CTNBio)	Parecer técnico precisa ser acatado por todos, diz presidente da CTNBio	18/05/00	Estado de São Paulo	

<sup>14</sup> Quadro-sumário dos discursos utilizados. Siglas D (Debates); C (Cartas); E (Entrevistas); A (Artigos).

E2	Walter Colli (presidente CTNBio)	Walter Colli, presidente da CNTBio: “Com o tempo, ambientalistas gostarão de mim”	17/02/06	Estado de São Paulo
E3	Walter Colli (presidente CTNBio)	Walter Colli: ‘Estes dois anos deverão ser de grandes embates’	22/02/08	Estado de São Paulo
<b>CARTAS</b>				
C1	Nagib Nassar	Sem título	27/03/05	Folha de São Paulo – painel do leito – reproduzido no <i>JC e-mail</i>
C2	Milton Krieger	Sem título	29/03/05	Folha de São Paulo – painel do leito – reproduzido no <i>JC e-mail</i>
C3	Professores de cursos de gestão e políticas públicas da Universidade de São Paulo (USP) – identificação no <i>Anexo – Autorias</i>	Carta aberta à comunidade científica e a CTNBio – Dirigida ao Gabinete da Presidência da República, à Procuradoria Geral da República do Ministério Público Federal e às presidências da Câmara dos Deputados e do Senado Federal	13/03/07	Sítio eletrônico de Notícias da AS-PTA
C4	Professores da Pontifícia Universidade Católica (PUC)	Sem título – Dirigida ao Exmo. Ministro da Ciência e Tecnologia Sérgio Rezende	17/04/07	Sítio eletrônico de Notícias da AS-PTA

C5	160 cientistas – Sem título – Dirigida ao Exmo. identificação no Anexo – <i>Autorias</i>	Ministro da Ciência e Tecnologia Sérgio Rezende	19/04/07	Sítio eletrônico do Centro de Informações em Biotecnologia
C6	Lia Giraldo	Notificação de desligamento da CTNBIO e declaração de motivos – Dirigida ao Ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende; Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva; e ao Presidente da CTNBio, Walter Colli.	23/05/07	Agência de Notícias do Estado do Paraná
C7	Paulo Brack; Carmem Marinho; Magda Maria Zanoni; Lucas de Souza Lehfeld; Paulo Kageyama; Rodrigo Roubach; Carlos Gustavo Tornquist	Sem título – Carta de membros da CTNBio	16/08/07	Sítio eletrônico de Notícias da Assessoria de Serviços e Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA).
<b>ARTIGOS</b>				
A1	Aluizio Borem de Oliveira e Roberta Jardim Moraes	Alimentos transgênicos: Fatos e mitos	02/08/02	O Globo
A2	Silvio Valle	Uma proposta não transgênica, mas no fundo transgênica do governo FHC	09/01/03	JC e-mail
A3	Silvio Valle e Rubens Nodari	Funções da CTNBio	18/03/03	JC e-mail
A4	Leila Oda	Segurança da Soja Transgênica é assumida pelo Governo	28/03/03	JC e-mail

A5	Francisco Graziano Neto	Um tapa na Ciência brasileira	09/12/03	O Globo
A6	Katia Regina Evaristo de Jesus	Opção pela biotecnologia como estratégia para melhorar a competitividade do Brasil no agronegócio mundial	09/12/03	JC e-mail
A7	Milton Mendonça Jr	Professor da UFRGS comenta artigo sobre biotecnologia	15/12/03	JC email
A8	Daniel S. Moura e Marcio de Castro Silva Filho	Importação de organismos geneticamente modificados (OGMs) de uso exclusivo em pesquisa e sem fins comerciais	03/03/04	JC e-mail
A09	Jean Marc Von Der Weid	Transgênicos: o grande jogo	23/09/05	Agência Carta Maior
A10	Jean Marc Von Der Weid	Relações perigosas	09/11/05	Agência Carta Maior
A11	Ricardo Ferreira	Transgênicos somos todos nós	20/03/06	JC e-mail
A12	Eloi S. Garcia	A feijoada transgênica	21/06/06	JC e-mail
A13	Fernando Reinach	Direito de veto paralisa CTNBio	16/08/06	Estado de São Paulo
A14	Cláudio Maierovitch Pessanha Henriques	A CTNBio e a expropriação da regulação	06/03/07	Jornal do Brasil
A15	Marco Antonio Raupp	Uma decisão de grande responsabilidade	10/02/08	Estado de São Paulo
A16	Milton Krieger	Leitores comentam artigo “Uma decisão de grande responsabilidade”, de Marco Antonio Raupp	12/02/08	JC email

A17	Fábio Dal Soglio	Leitores comentam artigo “Uma decisão de grande responsabilidade”, de Marco Antonio Raupp	12/02/08	JC email
A18	Reinaldo Felipe Nery Guimarães	O Ministério da Saúde, os transgênicos e a CTNBio	13/02/08	JC e-mail
A19	Ricardo Ferreira	Todos nós somos transgênicos	25/03/08	JC email

**Quadro 2 – Síntese de unidades discursivas selecionadas com títulos e datas**

Fonte: Elaboração própria

### 1.3 - APORTES METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE

A natureza da investigação empírica proposta neste estudo conduziu à leitura de referências dos campos da Análise de Discurso (AD) e Análise de Conteúdo (AC), na busca de estabelecer uma metodologia para investigação discursiva. Elementos dessas duas abordagens acabaram auxiliando apenas de forma indireta a análise e optei por não adotar nenhum deles como metodologia de base para análise material. Mesmo com esse uso limitado, julgo pertinente mostrar neste capítulo sobre o percurso metodológico algumas contribuições desse referencial para as análises.

O campo da Análise de Conteúdo (AC) surge na década de 1940, dentro das faculdades de jornalismo nos Estados Unidos, buscando realizar medidas com rigor científico do material jornalístico. Nas décadas seguintes, passou a ser também utilizado em pesquisas nos Departamentos de Ciência Política para análise sobre a influência dos meios de comunicação de massa na opinião pública e nos contextos políticos.

A AC tem por definição “uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” (Bardin, 2004: 16). Essa centralidade do aspecto quantitativo e uma preocupação com “objetividade” por meio de

categorias discursivas não eram adaptáveis ao objetivo da pesquisa, preponderantemente, qualitativo e baseado numa análise de conceitos e contextos.

Além da restrição da capacidade de análise qualitativa, a AC recorre ao uso de metodologias baseadas no ideal de neutralidade e objetividade, que separam o discurso do social; colocam o trabalho do pesquisador como objetivo e neutro, sendo capaz de revelar o “oculto” por meio de sua análise imparcial (Rocha e Deusdará: 2005). Essa postura seria contraditória com a crítica à *concepção padrão de ciência* que norteia esta pesquisa. Apesar dessas restrições, foi possível retirar algumas noções gerais da Análise de Conteúdo para o tratamento do material empírico da pesquisa. A proposta para organização da análise em três pólos cronológicos, apesar de ser basicamente intuitiva, ajudou a pensar como se poderia organizar o tratamento dos discursos (Bardin, 2004):

1- Pré-análise: Período de intuição e organização da ideia inicial. Envolve a escolha dos documentos a ser submetidos à análise, formulação das hipóteses e dos objetivos, e elaboração dos indicadores que fundamentem a interpretação final; uma “leitura flutuante”, primeiro contato com documentos a analisar, “deixando-se invadir por impressões e orientações”; a escolha dos documentos: demarcação do universo a ser analisado, pode determinar a constituição do *corpus*, ou seja, conjunto de documentos tidos em conta para ser submetidos ao processo analítico; a formulação de hipóteses sobre o material; escolha de índices e indicadores que poderão ser usados na análise, que envolve a busca de unidades comparáveis (por exemplo, o índice pode ser a menção de um tema em um discurso); e preparação do material, que envolve seleção, eventual edição para facilitar acesso e análise.

2- Exploração do material: administração sistemática das decisões tomadas na etapa anterior; é uma fase trabalhosa e longa de administração das técnicas sobre o material a ser analisado.

3- Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação: os resultados obtidos nas etapas anteriores são submetidos à validação, foco de inferências e interpretações de acordo com o objetivo previsto.

A AC propõe como ferramenta básica a utilização de unidades de contexto, que são unidades base que permitem a categorização e a quantificação e podem ser de caráter temático ou

linguístico. Por exemplo, uma unidade de contexto pode ser: palavras-chave, temas ou personagens. A ideia de unidade de contexto foi utilizada para definição das *unidades discursivas* e para pensar nas *categorias* utilizadas no trabalho.

A fundamentação da Análise do Discurso (AD) nos estudos sobre a linguagem ajudou a entender a natureza do objeto da análise empírica deste trabalho – o discurso – e também a fortalecer a abordagem adotada. Um dos expoentes da linguística, Bakhtin, propõe o estudo da enunciação (formada pelo verbal e não verbal) e, para isso, constrói um enfoque que articula o linguístico e o social, buscando as relações que vinculem a linguagem e a ideologia (Brandão, 1991). Para ele, a linguagem é um sistema de significação da realidade que funciona, inevitavelmente, promovendo um distanciamento entre a coisa que representa e o signo que a representa. “É nessa distância, do interstício entre a coisa e sua representação que reside o ideológico (...). Para Bakhtin, a palavra é signo ideológico por excelência (...) é o lugar privilegiado para manifestação da ideologia” (Brandão, 1991:10).

Dessa forma, a AD está baseada na relação indissociável entre sociedade e linguagem, e linguagem e ideologia. Outros elementos constituintes da AD são a materialidade do discurso e o materialismo histórico; a ideia do pesquisador como coprodutor de sua investigação; no discurso como uma construção polissêmica e permeada pela ideologia (Brandão, 1991; Rocha e Desdará, 2005). Esses pressupostos convergem com a proposta apresentadas nesta pesquisa, mantendo a inspiração no materialismo histórico e nas discussões sobre ideologia e na perspectiva da não-neutralidade do pesquisador.

A AD, porém, também possui uma forte ligação com a linguística e elementos da psicanálise (com a noção de sujeito, o papel do inconsciente). Todas essas implicações no uso da AD trariam demasiada complexidade à inferência sobre as concepções de ciência dentro do trabalho proposto, que está norteadada pela análise dos discursos dos cientistas a partir do referencial dos Estudos de Ciência e Tecnologia.

## CONTEXTO DAS POLÍTICAS DE BIOSSEGURANÇA NO BRASIL, CRIAÇÃO DA CTNBIO E CONTROVÉRSIAS



**Mulheres da Via Campesina em manifestação contra transgênicos (foto Imprensa MST)**

*“A CTNBio está constituída por pessoas com título de doutorado, a maioria especialistas em biotecnologia e interessados diretamente no seu desenvolvimento. Há poucos especialistas em biossegurança, capazes de avaliar riscos para a saúde e para o meio ambiente (...) O que vemos na prática cotidiana da CTNBio são votos pré-concebidos e uma série de artimanhas obscurantistas no sentido de considerar as questões de biossegurança como dificuldades ao avanço da biotecnologia.” (Lia Giraldo, ex-membro da CTNBio<sup>15</sup>)*

*“A vida da CTNBio foi atribulada, pois suas tentativas de decisão sobre liberações comerciais foram sempre bloqueadas por essas pessoas acomodadas em ONGs e por parte da imprensa. Sempre nos vários colegiados internos da CTNBio houveram (sic) membros internos no colegiado que retardaram as decisões e se manifestam sistematicamente contra.” (Walter Colli, fala em*

*debate)<sup>16</sup>*

---

<sup>15</sup> Corresponde a trecho da C1 (consultar tabela da pág. 16-18)

<sup>16</sup> Corresponde a trecho da D2 (consultar tabela da pág. 16-18)

## 2 - CONTEXTO DAS POLÍTICAS DE BIOSSEGURANÇA NO BRASIL, CRIAÇÃO DA CTNBIO E CONTROVÉRSIAS

O objetivo deste capítulo é descrever e analisar momentos-chave do marco legal de biossegurança no Brasil. Estabeleço uma relação entre esse contexto e os estudos de controvérsia científica porque a própria natureza conflituosa que envolve a biossegurança e a CTNBio tornaram essa relação inevitável. Como ilustram os trechos de discursos que abrem este capítulo e como trataremos a seguir, as disputas foram constantes durante toda história da Comissão.

### 2.1 - CONTEXTO DAS POLÍTICAS E A CRIAÇÃO DA CTNBIO

Embora as discussões sobre os riscos tecnológicos<sup>17</sup> remontem à década de 1970, a preocupação com as políticas de biossegurança ganham impulso a partir da década de 1990. Antes da década de 1990, a maior parte dos países e seus Ministérios de Ciência e Tecnologia acolheram as novas biotecnologias de forma bastante otimista, como possibilidade de solução para problemas como alimentação, energia e saúde.

Após a *Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92 ou Rio 92)*, as discussões sobre meio ambiente e riscos começam a tomar vulto como um problema público no Brasil. Nesse período, também aconteceu uma ampliação dos debates internacionais e da movimentação da sociedade civil em torno do princípio de precaução, que se transforma num forte argumento usado nas questões envolvendo biossegurança e transgênicos. Esse compromisso foi consolidado com a adesão ao *Protocolo Internacional de Cartagena sobre Biossegurança*. Assim, na esteira da preocupação internacional com a preservação do meio ambiente começam a ser difundidos os conceitos de sustentabilidade e risco.

---

<sup>17</sup> O aprofundamento conceitual sobre os riscos tecnológicos e a biossegurança feito no próximo capítulo.

Ainda na década de 1980, a Igreja Católica brasileira daria o pontapé inicial nas discussões sobre biossegurança. Representantes da Igreja apresentaram ao Senado em 1986 o primeiro Projeto de Lei (PL) na área de biossegurança. A preocupação central deste PL era com as questões éticas relacionadas ao uso da engenharia genética. O projeto foi posteriormente entregue a pesquisadores da Embrapa e da Fundação Oswaldo Cruz, que formaram uma comissão interinstitucional para discutir a questão e o segmento religioso “foi retirado” das discussões sobre o tema (Wilkinson, 2007). O projeto foi, então, revisado e teve como referências principais as regulamentações européias que tratavam sobre OGMs.

Na década de 1990 foram realizadas várias audiências na Câmara e Senado brasileiros para avaliar o Projeto de Lei (PL) de Biossegurança. Foram convidadas para participar das reuniões entidades científicas, pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa e políticos. Até aquele momento, as organizações da sociedade civil e os movimentos sociais não haviam se pronunciado sobre a questão.

Percebemos que a Lei de Biossegurança brasileira foi desenvolvida por um pequeno grupo de cientistas que na época estava à frente da discussão do tema no país. É importante notar que o novo conceito “biossegurança” não foi definido na lei, deixando margens para diversas interpretações sobre a temática (Wilkinson, 2007: 8).

Esse processo conduz à Lei 8.974, de janeiro de 1995, a primeira regulamentação nacional específica sobre biossegurança, que dispõe sobre o uso da técnica de engenharia genética e liberação no meio ambiente de OGMs. Nesta Lei está prevista como uma das principais definições a criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Esta Comissão seria responsável, entre outras atribuições, por propor uma Política Nacional de Biossegurança, estabelecer normas técnicas e regulamentação relativas à OGMs e emitir pareceres técnicos sobre o tema.

Menos de um ano após a aprovação pelo Congresso, o presidente Fernando Henrique Cardoso editou a Lei. No entanto, a criação da CTNBio foi vetada por sugestão do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Na análise de Wilkinson (2007), essa teria sido uma manobra política do MCT que pretendia atrelar a discussão sobre biossegurança às suas competências como forma de ganhar força política. Em 1995, foi editado um decreto que vincula a CTNBio ao MCT. Essa

questão judicial é solucionada apenas em 2001, com uma Medida Provisória (MP 2191-9 2001) que re-estabelece o artigo que determinava a criação da CTNBio.

Durante a maioria do período entre 1995 e 2001<sup>18</sup>, mesmo sem o respaldo legal, a CTNBio permaneceu ativa. Tendo a composição que “teria sido” definida pela Lei de 1995: 18 membros titulares e respectivos suplentes, sendo oito especialistas “de notório saber científico e técnico” e em exercício no segmento da biotecnologia; um representante de cada um dos seguintes ministérios: MCT, Saúde, Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Amazônia Legal, Educação e Desporto, Relações Exteriores, Agricultura, Abastecimento e da Reforma Agrária; e três representantes da sociedade civil. Os mandatos dos membros durariam três anos, sendo permitida uma re-condução<sup>19</sup>.

Em junho de 1996, quando a CTNBio foi instaurada, sua primeira composição era praticamente a mesma do grupo que havia participado das discussões do projeto – pesquisadores da Fiocruz/Embrapa. Seu funcionamento foi estabelecido por meio de quatro subcomissões setoriais (saúde humana, animal, vegetal e meio ambiente). Estas subcomissões se reuniam e analisavam os processos preparados pela secretária-executiva. Se o tema analisado não era especialidade de nenhum dos membros, poderia ser solicitado o parecer de consultores *ad hoc*. Após tramitarem pelas subcomissões, os processos e os pareceres seguem para plenária da CTNBio (formada pelos membros de todas as subcomissões), onde é votado e aprovado ou deferido.

Ainda em 1996, a CTNBio começou a autorizar experimentos com plantas transgênicas no País, sendo que 60% destes eram de plantas resistentes a herbicidas e 40% tolerantes a insetos. Em 1997, autorizou também a importação de soja geneticamente modificada (GM). Tal autorização foi a causa do início das disputas a respeito da rotulagem dos produtos transgênicos no País. Neste ano, também ocorrem importantes conflitos em relação ao seu funcionamento. O Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) deixa de integrar a CTNBio, devido à liberação de importação de produtos transgênicos (Wilkinson, 2007; Massarani, 20007).

---

<sup>18</sup> Mesmo após esse período, as pendências legais em relação ao funcionamento da CTNBio continuaram e suas atividades chegaram a ser suspensas por quase um ano em 2005.

<sup>19</sup> Esta composição sofre alterações na nova Lei de Biossegurança de 2005 que serão mencionadas posteriormente.

Em 1997, ocorrem as primeiras grandes desavenças em relação ao seu funcionamento. O Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) deixa de integrar a CTNBio. O motivo, de acordo com a presidente da organização, Marilena Lazzarini, é que a comissão vinha sofrendo pressão das empresas de biotecnologia para a aprovação dos produtos transgênicos, sem que houvessem ainda sido definidas as regras para realização das pesquisas de avaliação. Já segundo a Comissão – em nota oficial do Ministério da Ciência e Tecnologia divulgada em novembro de 2000 – , o Idec decidiu sair porque seu representante “não era especialista no assunto biossegurança” (Wilkinson, 2007: 15).

No mesmo ano, a CTNBio aprova a comercialização da soja *Roundup Ready (RR<sup>20</sup>)* da *Monsanto*, contestada judicialmente pelo Idec com apoio de cerca de 70 entidades da sociedade civil. A medida cautelar é aprovada pela Justiça Federal e o caso se arrasta por anos. Além dos momentos conflitantes abordados anteriormente, existiram inúmeros outros<sup>21</sup>, evidenciando uma instabilidade da política de biossegurança e que a controvérsia tecnocientífica relacionada aos OGMs não foi *fechada*<sup>22</sup> com a criação da CTNBio, nem com a Lei de Biossegurança de 2005.

Sobre as trajetórias envolvendo a liberação comercial de cultivos transgênicos no Brasil, é ilustrativa análise de Wilkinson (2007) com a qual finalizo essa contextualização:

É interessante notar as semelhanças entre os processos de introdução de diferentes organismos transgênicos no Brasil. Soja, algodão e milho geneticamente modificados entraram primeiramente através de importações previamente autorizadas pela CTNBio que seguidamente autorizou sua utilização comercial, gerando disputas institucionais e jurídicas enquanto são cultivados de forma ilegal com a condescendência do Governo Federal. Após esse fato consumado, o Governo, através de Medidas Provisórias e outros recursos políticos (como a redução do quorum necessário para a aprovação comercial dos transgênicos pela CTNBio) legaliza a utilização destes organismos. Outra semelhança reveladora é que os transgênicos introduzidos de forma ilegal no Brasil “pertencem” à Monsanto, que em momento algum se empenhou para evitar a fase da disseminação de sementes não autorizadas para uso (Wilkinson, 2007: 43).

---

<sup>20</sup> Soja resistente ao herbicida RR produzido pela Monsanto.

<sup>21</sup> No Anexo B disponibilizo uma tabela com as principais momentos de controvérsia envolvendo a CTNBio no período de 2002 a 2008, período de seleção do material empírico. Essa tabela pode ser consultada no Anexo B.

<sup>22</sup> Refere-se à categoria de fechamento (closure) utilizada pela SCOT e pelo Programa do Relativismo Empírico

## 2.2 - A LEI DE 2005: PARTICIPAÇÃO DOS CIENTISTAS E ESTRATÉGIA DE CONSTRUÇÃO DA NEUTRALIDADE

O processo de aprovação da Lei de Biossegurança atualmente em vigor no Brasil (Lei nº 11.105/05) foi marcado por disputas políticas e repercussão midiática. Houve uma participação importante de membros representantes de setores da comunidade de pesquisa e suas principais entidades representativas. Essa participação ocorreu de formas distintas: diretamente por meio dos *lobbies* em momentos decisivos de votação na Câmara dos Deputados e Senado. Um ponto marcante nessa disputa foi a inclusão da permissão das pesquisas com células-tronco embrionárias na Lei, com a já polêmica questão dos OGMs. Essa atuação política fica evidenciada na pesquisa coordenada por Massarani (2007), na qual são entrevistados *stakeholders*<sup>23</sup> mostrando a participação relevante de cientistas e a interação entre esses *policy makers* e governantes.

Outra forma de participação nos momentos de controvérsia e relevância política adotada por membros da comunidade de pesquisa, a exemplo da aprovação da Lei de 2005, é a aparição na mídia e a contribuição para mediatização e envolvimento público no debate. É importante pontuar que a participação nesse sentido estava relacionada majoritariamente (mas não exclusivamente) a obter apoio público para as pesquisas como transgênicos e células-tronco. O que se percebeu é que, apesar de grande parte dos “*stakeholders-cientistas*” serem contrários à regulamentação relativa às células-tronco e OGMs serem incluídas em uma mesma Lei, essa junção acabou sendo capitalizada num discurso de defesa da ciência.

A oposição a um dos temas significava oposição ao outro e uma “postura anticiência” da qual a comunidade de pesquisa deveria se defender. Também foi relevante para obter apoio público uma estratégia de defesa dos “avanços da pesquisa” com a participação de portadores de doenças degenerativas, apresentados por cientistas como prováveis beneficiados das pesquisas com

---

<sup>23</sup> Grupos definidos por interesses comuns e capacidade de influência em definições políticas

células-tronco embrionárias. A “nova” Lei de Biossegurança interessa particularmente pelas determinações sobre a composição e atribuições da CTNBio que detalharemos no próximo item.

Em relação à CTNBio, a Lei de 2005 determinou que a comissão teria que, entre outras atribuições: prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB) relativa a OGM e seus derivados; ser responsável pelo estabelecimento de normas técnicas de biossegurança; ser responsável por fornecer 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 à saúde humana e ao meio ambiente; acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia e bioética.

Outras definições e alterações importantes relacionadas à CTNBio foram:

- A CTNBio permanece vinculada ao Ministério da C&T e não à Presidência da República;
- Os pareceres técnicos são deliberativos (aprovados ou deferidos por assembleia geral) e consultivos (são usados com referência, mas não vinculam outras decisões governamentais)
- É criado o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), composto por 11 ministros. Responsável por analisar, a pedido da CTNBio ou quando julgar necessário, os aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas envolvidos na comercialização de OGMs;
- É definido que os pareceres não possuem caráter vinculante e delineadas as competências das entidades de registro e fiscalização do governo (como Anvisa e Ibama);
- É incorporada a mudança de quórum para aprovação dos pareceres que passa a ser de maioria simples e não de dois terços dos membros;
- Todos os membros devem ter grau de doutor e destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente. Houve um aumento de 18 para 27 membros titulares. Doze devem ser escolhidos a partir de lista tríplice, elaborada com a participação das sociedades científicas; nove deverão ser provenientes de nove ministérios indicados pelos ministros e seis, a partir de listas

tríplices elaboradas pelas organizações da sociedade civil. A aprovação final de todos os membros fica a cargo do Ministério da C&T.

Numa primeira análise dos pontos trazidos acima, parece que foram incorporadas à Lei de 2005 determinações que visam minimizar as controvérsias oriundas dos “poderes” conferidos à CTNBio dentro da Política Nacional de Biossegurança. Por exemplo, o caráter consultivo dos pareceres; a criação do “conselho de ministros” (CNBS); e a determinação de que haja seis representantes de organizações civis. Mas, olhando mais de perto, percebemos que algumas ambiguidades e disposições da lei permitem a manutenção desses “poderes”. Por exemplo:

- o CNBS apenas entra em ação quando os ministros ou a própria CTNBio julgarem necessário ou caso órgãos de fiscalização entrem com recursos; entidades civis não podem solicitar uma análise do CNBS;
- a lei torna obrigatório que todos os membros tenham grau mínimo de doutor (mesmo os seis membros representantes de organizações civis), essa obrigatoriedade que não existia na Lei anterior;
- a escolha de todos os membros passa pela aprovação final do MCT. Assim, é definido que a questão da biossegurança é uma questão de ciência e tecnologia (Por que a CTNBio não foi vinculada à Presidência da República (como esteve na Lei de 1995), ao Ministério da Saúde, do Desenvolvimento Agrário, do Meio Ambiente, ou mesmo, a uma composição interministerial?). Outra questão óbvia, é que o MCT tende a ser favorável aos desenvolvimentos científico-tecnológicos e, no caso dos transgênicos, tem publicamente assumido uma postura favorável;
- sobre o papel das entidades de registro e fiscalização, a nova Lei estabelece uma contradição, já que os pareceres da CTNBio são consultivos, portanto, não-vinculantes, mas segundo um dos incisos da lei (inciso 3 do artigo 16): “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”. A questão relacionada à exigência de Relatório de Impacto Ambiental pelo Ibama ou pela própria CTNBio, alvo de conflito desde a primeira lei, não é mencionada;

- a diminuição do quórum necessário para aprovação diminuiu também a chance de que votos contrários aos OGMs impeçam a aprovação de pareceres finais (as posições contrárias aos OGMs são tradicionalmente minoritárias dentro da CTNBio);

Sobre as definições da Lei de 2005, algumas unidades discursivas corroboraram para esta análise da lei e são ilustrativas de algumas questões que continuam sendo motivo de conflito como o papel das entidades governamentais de registro e fiscalização:

**1** - a polêmica sobre a composição e os mecanismos de decisão da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança esconde uma discussão muito mais relevante, inibida pela edição da Lei. 11.105, de 2005, que deu ao colegiado poderes para deliberação final, acima das instituições reguladoras do Estado, sobre assuntos relativos a organismos geneticamente modificados. (...) Explicando melhor, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão responsável, entre outras coisas, por avaliar riscos de produtos e conceder-lhes registro apenas se atenderem às exigências mínimas de segurança, eficácia e qualidade, perdeu o poder de recusar a concessão de tal autorização para produtos geneticamente modificados, caso a CTNBio tenha dado parecer favorável (A14).

**2**- Entre os pontos polêmicos em debate estão a forma de escolher os 12 cientistas que comporão o corpo mais técnico da Comissão, o quorum para as liberações comerciais e a definição dos conflitos de interesse para a participação dos membros da comissão nas deliberações (A9).

**3**- (...) a atuação de organizações "científicas" colocam em debate quais serão os cientistas escolhidos para integrar a Comissão que irá avaliar a biossegurança dos transgênicos e de que forma serão escolhidos (A10).

**4**- A biossegurança torna-se, assim, tema secundário do foco de atenções da Comissão. Este processo se aprofundou, quando da aprovação da medida provisória que derrubou o quorum de 2/3 dos seus membros para as liberações comerciais e outras medidas que acabaram desconstituindo os avanços da Lei de biossegurança no Brasil (C7).

**5**- A forma de votação por maioria simples [refere-se à redução do quórum incorporada a Lei de 2005] tende a transformar em derrotados os defensores cautelosos da saúde e do meio ambiente. Não há solução próspera enquanto as decisões sempre dependerem de um fórum dividido em derrotados e vencedores (A14).

Outro ponto relevante, pouco abordado nas referências teóricas e encontrado nas unidades discursivas é a responsabilidade da CTNBio na formulação e na implementação da PNB. Essa atribuição também coloca em questão seu caráter técnico. Afinal, considerar o ato de formular uma política como uma atribuição exclusivamente técnica ou apolítica seria um contra-senso.

**6-** Em seus oito anos de mandato, o governo FHC jamais elaborou uma política de biossegurança, deixando uma herança caótica para o governo Lula. (...) O centro do debate não pode estar em sermos contra ou a favor dos transgênicos, mas sim na introdução da tecnologia baseado numa política de biossegurança capaz de atender aos interesses do país (A2).

Assim, as definições da Lei de 2005 parecem convergir para o caminho de reafirmar que a CTNBio possui um caráter exclusivamente técnico. Todas as decisões que possam envolver implicações para determinados seguimentos sociais, valores, implicações e posições políticas estão definitivamente fora e serão tomadas pelo CNBS. Ou seja, os pareceres finais da Comissão são técnicos, portando, neutros. A tentativa de afirmar ou re-afirmar por diversos meios o caráter estritamente técnico nas políticas de biossegurança ou das decisões que envolvem risco tecnológico de maneira mais ampla; tem acompanhado essas políticas em todo mundo.

No entanto, parece que a estratégia de tentar-se resolver a questão a partir da definição de políticas baseadas na autoridade científica, da decisão neutra e técnica, não tem contribuído para fechar a controvérsia e tão pouco para uma solução razoável do ponto de vista democrático.

## 2.3 - CTNBIO E ESTUDO DE CONTROVÉRSIAS TECNOCIENTÍFICAS <sup>24</sup>

Em meados a década de 70, os ECT são marcados pela efervescência de novas abordagens metodológicas. Nesse momento, paralelamente aos estudos realizados pelo Programa Forte ou

---

<sup>24</sup> <sup>24</sup> No Anexo B disponibilizo uma tabela com as principais momentos de controvérsia envolvendo a CTNBio no período em que foram analisados os discursos.

Escola de Edinburgo e pela Construção Social da Tecnologia (SCOT, da sigla em inglês)<sup>25</sup> também se desenvolviam os estudos do Programa Empírico do Relativismo ou Escola de Bath. Pesquisadores como Collins e Pinch propunham o “relativismo epistêmico” que poderia ser colocado em prática através de estudos empíricos de controvérsias científicas. Esses estudos pretendem mostrar a flexibilidade interpretativa das experiências científicas e, portanto, como os fatos e artefatos tecnocientíficos são negociados. Essa abordagem a partir de controvérsias se espalha para outras vertentes dentro dos ECT como na própria etnometodologia de Latour e Woolgar, que também utilizam o estudo pormenorizado de controvérsias.

Menos focados em estudos de controvérsias dentro de áreas disciplinares ou nos locais de produção da ciência, como os de Collins e Latour, ganham força a partir da década de 80 trabalhos que buscam analisar de um quadro mais abarcador das dimensões políticas das controvérsias e seus impactos sociais. Esses estudos ficaram notabilizados por pesquisadores da vertente norte-americana dos ECT como Nelkin, Jasanoff, Lacey e Sarewitz que produziram trabalhos preocupados, fundamentalmente, com: a dimensão da autoridade epistemológica da ciência na definição de políticas; a relação entre o conhecimento científico com outros conhecimentos e instituições sociais; a oposição entre saber especializado e leigo, e com os dessobramentos da tecnização de temas para a participação pública.

Os estudos de contextos de controvérsia tecnocientífica empreendidos por esses autores apontam para o componente de tensão entre o conhecimento especializado e leigo; entre a autoridade cognitiva ou epistemológica da ciência e os outros saberes. Essa tensão, já foi abordada nos capítulos anteriores quando tratamos da construção de uma superioridade epistemológica da ciência positivista e a tentativa de desconstrução empreendida pelo Construtivismo Social da C&T.

Apesar do intuito deste trabalho não ser um estudo de controvérsia é impossível debruçar-se sobre a biossegurança, OGMs e CTNBio sem pensar na sua condição de uma das mais significativas controvérsias tecnocientíficas atuais. Os estudos de controvérsias também são parte relevante da crítica a concepção de ciência padrão e do fortalecimento de uma concepção de ciência como construção social.

---

<sup>25</sup> As ideias centrais do Programa Forte ou Escola de Edinburgo e da Scot e a inserção do Programa Empírico do Relativismo ou Escola de Bach nos Estudos de Ciência e Tecnologia (ECTs) serão tratados no capítulo 5.

Assim, ao contextualizar o objeto sobre o qual os discursos dos cientistas se referem empreendemos uma modalidade de análise de controvérsia, embora sem fixar as categorias de análise do Programa do Relativismo Empírico ou Escola de Bath. A manifestação dessa tensão entre conhecimento especializado e leigo, observada pelos estudos de controvérsia, é observada também na construção da política de biossegurança nacional e na atuação da CTNBio.

A postura analítica que norteia este trabalho está próxima da perspectiva de Santos (B. de S, 2006) de “relativização do técnico” e não de uma eliminação da distinção entre conhecimento tecnocientífico e outras formas de conhecimento.

A fronteira entre conhecimento especializado e leigo é complexa e fluida e a imposição de sua separação como imperativo de rigor, eficácia ou racionalidade, particularmente em circunstâncias em que estão em causa problemas complexos, torna legítima a suspeita de estar a serviço de um projeto específico de organização do saber e do poder, mesmo quando legitimado por preocupações com o bem comum (Santos, B. de Sousa, 2006: 55).

Essa perspectiva de “relativização” que acolho, pressupõe que haja mais de uma solução técnica possível e que a escolha entre elas é político-social. Mas não apenas isso. Utilizo essa abordagem de maneira complementar a críticas sobre a necessidade de uma pluralidade epistemológica (Santos, 2006), de formas de conhecimento não reducionistas (Shiva, 2001) ou de alternativas as estratégias de pesquisa não materialistas (Lacey, 2000, 2002)<sup>26</sup>.

O ponto principal dessa tensão entre leigo e especialista nas decisões em contextos de risco não está em reconhecer a diferença entre as formas de conhecimento, mas na desigualdade de poder e exclusividade conferida ao conhecimento tecnocientífico. Está na negação dos interesses e projetos de sociedade presentes nas concepções e produtos científico-tecnológicos (herança do princípio da neutralidade científica) e utilização político-social do poder que essa “neutralidade” oferece, parece ser o ponto-chave.

Na análise de Abramovay (2007), negar a existência de uma verdade estabelecida e unânime – baseada no *status* da ciência – tem consequências nas formas de conduzir a ação pública, podendo levar a formas mais participativas de tomada de decisão. Segundo essa interpretação, o

---

<sup>26</sup> As críticas desses autores serão aprofundadas no capítulo final.

debate público, as controvérsias na questão do uso dos transgênicos na agricultura não resultam num atraso tecnológico; mas fazem parte do funcionamento da tecnociência atual e poderiam conduzir a decisões mais democráticas. Para o autor: “as diferenças de opinião em torno dos transgênicos na agricultura são elementos decisivos de construção tanto da ciência, quanto dos mercados contemporâneos, e não um limite, uma precariedade ou falha, de cuja correção a vida social poderia beneficiar-se (Abramovay, 2007: 3).

O estudo de Jasanoff (1987), *Contested Boundaries in Policy-Relevant Science*, faz uma análise de como ocorreram algumas interações entre *policy makers* e especialistas (*experts*) na tomada de decisões que envolviam incertezas em questões de saúde nos EUA entre as décadas de 60 e 80. Segundo a autora, neste estudo, pode-se observar como em áreas de forte incerteza os interesses políticos se apresentam frequentemente como fatos científicos.

Também as ideias de que o conhecimento científico seria capaz de provar a verdade e chegar à certeza final, assim como, a da ciência desinteressada, foram constantemente utilizadas para ajudar a definir a tomada de decisões políticas. “Muito da autoridade da ciência no século XXI é resultado do sucesso em persuadir os *decision-makers* e o público das normas mertonianas: ao contrário da política, a ciência é desinteressada e objetiva; e ao contrário da religião é cética (Jasanoff, 1987: 196). Isso porque, apesar das regulamentações que envolvem riscos<sup>27</sup> a saúde e meio ambiente implicarem assuntos situados no que se denomina fronteira do conhecimento científico, sobre os quais há um frágil consenso entre os cientistas, o peso do argumento científico acaba sendo decisivo. Na formação de consenso sobre esses assuntos seria difícil definir “quando a autonomia da ciência acaba e a regra da tomada de decisão política começa” (Jasanoff, 1987: 200).

O caso da CTNBio é análogo ao da gestão de substâncias com risco potencial de causar câncer, nos Estados Unidos estudado por Jasanoff. Percebe-se, aqui, uma tentativa dos seus próprios membros e de grande parte da comunidade de pesquisa de não admitir que os temas referentes aos riscos ambientais e à saúde humana estão inseridos num contexto de complexidade e de incerteza científica e, que, portanto, envolve a disputa de diferentes grupos sociais.

---

<sup>27</sup> Os temas - risco tecnológico, incerteza e precaução - serão relacionados e aprofundados no capítulo 3.

Jasanoff (1987) faz uma análise baseada em como o conhecimento científico é *desconstruído e reconstruído* durante o processo de regulamentação e fornece elementos para entender a utilização da ciência para estabelecimento de políticas e marcos regulatórios. O processo de desconstrução e reconstrução do conhecimento seria motivo de disputa de muitos cientistas, agentes públicos e grupos políticos: todos querem dizer como a política científica deve ser interpretada e por quem. A decisão sobre a regulamentação final dependeria desse processo e da habilidade de reconstruir uma racionalidade científica plausível para subsidiar as ações propostas.

Ao abordar o tema da influência dos cientistas em questões ambientais, Sarewitz também alerta para o encobrimento das incertezas como meio para legitimar uma decisão política a partir de uma argumentação científica; o que ele denomina *cientifização de controvérsias políticas*. Em áreas diversas, como mudanças climáticas, resíduos nucleares, ameaças a biodiversidade, manejo florestal, biotecnologia para agricultura; conforme cresce a controvérsia política estaria ocorrendo um crescimento também do conhecimento científico criado para resolver disputas políticas e para orientar a tomada de decisões. Nesses casos, muitas vezes: “a ciência mente sobre o centro do debate, quando defende alguma linha de ação alegando uma justificação científica para uma determinada posição política” (Sarewitz, 2004: 386-387).

Outra questão relevante levantada por Sarewitz é que para abordar os conflitos marcados pela incerteza científica é preciso ter em mente que o que atrapalha as decisões não é a falta de conhecimento científico. A ciência tentaria se eximir dizendo “fazer seu trabalho”, ou seja, afirmando “trazer um rico pensamento por meio de diferentes lentes disciplinares”. No entanto, essa diversidade acabaria sendo usada politicamente para dar suporte a uma variedade de valores e posições políticas. Para o autor, na prática, acabaria não existindo uma livre concorrência desses diversos pontos de vista disciplinares, mas uma imposição de um desses pontos de vista, “dito mais científico”, para legitimar uma decisão que é, de fato, política.

Aproximando essa discussão das decisões sobre OGMs tomadas no âmbito da CTNBio, observamos uma disputa de diferentes lentes disciplinares: ecologia, biotecnologia, direito, economia, entre outras. Ao mesmo tempo em que existe uma tentativa de negação dessa pluralidade e prevalência de um discurso de que a biotecnologia é o tipo de conhecimento que define a biossegurança por excelência, como sendo a disciplina “mais científica”. Ou seja, apesar

da divergência de posturas dentro da própria CTNBio, a história de criação dessa Comissão e a “origem” de seus membros refletem essa prevalência da biotecnologia.

Essa disputa entre distintas lentes disciplinares ficará mais evidente quando trago as (in) definições e as decisões envolvendo o risco tecnológico e a biossegurança. O modo como esses conceitos apareceram no contexto pesquisado e nos discursos de cientistas apontaram, tanto para uma tentativa de fechar o campo semântico e de atuação sobre o risco e a biossegurança; quanto para existência de posições que buscam expandir esses conceitos ao afirmar a pertinência de uma pluralidade de abordagens científicas e da inclusão de dimensões sociais e econômicas. A unidade discursiva (A17), que trago no final deste item, ilustra esse conflito quando um cientista da agroecologia faz uma crítica à postura de outro da área de biotecnologia por “falar em nome da ciência brasileira” quando existiriam argumentos também científicos que embasam a crítica a adoção de cultivos transgênicos.

O contexto trazido anteriormente permite traçar um quadro com os principais grupos e posicionamentos. De um lado, temos um grupo formado pela sociedade civil vinculada a órgãos de defesa do consumidor e organizações ambientalistas; alguns parlamentares e setores do governo (como IBAMA e Ministério do Meio Ambiente); setores ligados ao poder judiciário (Ministério Público, principalmente); e setores minoritários da comunidade de pesquisa e de “mercados alternativos”. Esse grupo adota posturas relacionadas aos transgênicos que vão desde a precaução e a proclamação dos malefícios (os abertamente contrários como o *Greenpeace*), até posturas de crítica ao modelo de desenvolvimento industrial agrícola e da perspectiva reducionista do conhecimento científico<sup>28</sup>.

De outro lado, encontramos um grupo formado por setores do governo; mercado (empresas ligadas a biotecnologia e agronegócios); e uma parte expressiva e “engajada” da comunidade científica (que está dentro ou apoia a atuação da CTNBio). Esse grupo adota uma postura favorável em relação aos transgênicos e ao uso do saber tecnocientífico das áreas biotecnológicas como crivo exclusivo ou superior nas decisões de biossegurança.

Esses diferentes posicionamentos externos também representam algumas das disputas que aconteceram internamente. Como mostram as duas cartas (C6 e C7) assinadas por ex-membro e

---

<sup>28</sup> Outras implicações do reducionismo científico serão abordadas no capítulo final.

membros da CTNBio, com a divergência de posicionamento entre um grupo majoritário “pró-OGMs” e um minoritário, de críticos aos mesmos. Alguns integrantes chegaram a se retirar de reuniões e mesmo definitivamente da CTNBio por discordarem da forma como as deliberações eram conduzidas. Algumas das críticas levantadas nessas cartas são: “a crença dos seus membros em uma ciência da monocausalidade”; utilização de “uma racionalidade do mercado protegida por uma racionalidade científica da certeza cartesiana”; “a preocupação prioritária em atender as demandas específicas à biotecnologia, conduzindo o tema de forma rápida e superficial”.

Lacey (2002) se propõe a identificar as suposições fundamentais de argumentos pró e contra os OGMs<sup>29</sup>. Segundo o autor, o argumento “pró” estaria ligado aos valores que integram as instituições e práticas atuais do mercado global – assim como concepções do desenvolvimento econômico como "modernização"- por exemplo: individualismo; propriedade privada; lucro; prevalência do mercado; eficiência econômica, entre outros.

O argumento contra estaria ligado a valores como: sustentabilidade ambiental; manutenção da biodiversidade, prudência com relação aos riscos à saúde humana e meio ambiente; participação popular; pluralidade e diversidade de valores; entre outros. Essa identificação feita por Lacey entre tipo de argumento “pró” e “anti” transgênicos pôde ser observada no material empírico em diversos exemplos, como os que seguem:

1- O Brasil não pode se render à alienação tecnológica e continuar utilizando tecnologias ultrapassadas que contribuam para a poluição dos seus férteis solos com inseticidas e outros defensivos agrícolas altamente residuais. Excluir os produtores brasileiros das novas tecnologias que são seguras, e que apresentam vantagens ecológicas, é um desserviço à agricultura brasileira (A1).

2- Dessa maneira, não há dúvida de que os rápidos progressos da biotecnologia terão impactos relevantes em setores importantes da economia nacional. É preciso estar preparado tanto para absorver como para gerar as inovações. (...) Caso contrário, além da falta de base tecnológica para nosso crescimento futuro, corremos o risco iminente de perder posições já alcançadas (como no setor agrícola e na produção de vacinas). Poderemos estar condenados nas próximas décadas a

---

<sup>29</sup> Em seu artigo “OGM: a estrutura da controvérsia”, o autor descreve seis suposições do argumento pró e seis suposições do argumento contra OGMs. Apresento aqui apenas os valores presentes nesses argumentos que são sintetizados na parte final do artigo.

sermos meros consumidores do conhecimento e da tecnologia gerados em outros países (...) 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 (A6).

**3-** Trabalhamos em prol da agricultura sustentável, e temos muitos elementos científicos a demonstrar ser possível produzir o suficiente para nossa manutenção e exportação sem o uso de agrotóxicos, e nossos dados apontam para o aumento do uso de agrotóxicos nas lavouras comerciais de soja transgênicas. (...) Assim, vejo como uma posição anticientífica a assumida pelo senhor, falando em nome da ciência brasileira, quando muitos cientistas, como os reunidos na Associação Brasileira de Agroecologia, demonstram exatamente o contrário do que o senhor está afirmando. Seria mais responsável da sua parte buscar as informações de todos os ângulos do debate do que repetir os argumentos de pesquisadores brasileiros com conflito de interesses (por estarem mais interessados nos transgênicos que podem desenvolver nos seus laboratórios do que no desenvolvimento sustentável do nosso Brasil). (A17).

Para finalizar, Lacey coloca a preocupação em entender a estrutura dessa controvérsia como uma tentativa de esclarecer os assuntos em disputa e determinar quais são relevantes para a pesquisa científica e quais tipos de pesquisas científicas devem ser apoiados de acordo com a agricultura que se deseja em uma sociedade democrática. Uma colocação pertinente para ser considerada nas políticas brasileira, em especial na Política Nacional de Biossegurança.

## TECNOCIÊNCIA E BIOTECNOLOGIA



*“Muitos de nossos contemporâneos ainda são vítimas da confusão sobre “a ciência” ou “o progresso”. Não é portando supérfluo lembrar que a ciência virou tecnociência porque se negligenciamos esse fenômeno, permaneceremos incapazes de democratizar o desenvolvimento tecnológico.” (Jacques Testart, ex-presidente da Comissão Francesa de Desenvolvimento Durável, pronunciamento no Fórum Social Mundial, 2002)*

*“É preciso colocar a tecnociência no centro do debate e começar a discutir politicamente o que ela faz, o que ela é, o que ela pretende, o que faz conosco e o que nós fazemos com ela.” (Laymert Garcia dos Santos, entrevista Jornal da Unicamp, 2000)*

### 3- TECNOCIÊNCIA, BIOTECNOLOGIA, RISCO TECNOLÓGICO E PRECAUÇÃO

Este capítulo explora o conceito de tecnociência e as possibilidades analíticas que ele oferece para entender as questões que envolvem a utilização e desenvolvimento das novas biotecnologias e agrobiotecnologias. Por isso, trato da tecnociência conjuntamente com os conceitos de biotecnologia, agrobiotecnologia e biossegurança. Também discuto os conceitos de risco e precaução, colocando suas implicações para o contexto estudado e utilizando algumas recorrências desses conceitos nas unidades discursivas analisadas.

#### 3.1 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, C&T OU TECNOCIÊNCIA?

Quando abordo as concepções presentes no discurso da comunidade de pesquisa, utilizo o conceito *tecnociência* para expressar o conjunto de práticas científico-tecnológicas relacionadas ao desenvolvimento das novas biotecnologias. Essa noção está baseada nas reflexões sobre a ciência contemporânea feita por autores como Dagnino (2008), Latour (2000) e Castelfranchi (2008), que concordam com a impossibilidade de uma análise dissociada das ciências, tecnologias e a dimensão da produção, econômica ou mercadológica.

Pretendo mostrar que as temáticas que perpassam esta pesquisa estão inseridas num contexto de difusão das abordagens das novas biotecnologias, que envolvem desenvolvimentos tecnocientíficos da biologia molecular, engenharia genética e biologia sintética<sup>30</sup>. A pesquisa e

---

<sup>30</sup> Termo usado para designar a criação de organismos feitos sob medida, podendo ser totalmente sintéticos (artificiais) ou parcialmente sintéticos, como os transgênicos. Com origem nas técnicas de engenharia genética, o termo biologia sintética é cada vez mais usado para descrever a engenharia intencional de sistemas biológicos (El-Hani e Rios, 2008).

desenvolvimento (P&D) voltada às novas biotecnologias recebem investimentos<sup>31</sup> na ordem de bilhões de dólares por ano de grandes empresas e institutos públicos e privados em todo mundo. Além disso, depende de conhecimento científico e tecnologia “de ponta”. Por isso, os desenvolvimentos biotecnológicos podem ser tomados como um exemplo paradigmático da tecnociência.

A ciência contemporânea, segundo Núñez (1998), orienta-se crescentemente por objetivos práticos de fomentar o desenvolvimento tecnológico e, com este, a inovação. A pesquisa científica também utiliza cada vez mais suporte tecnológico e sua realização, muitas vezes, só é possível porque existem equipamentos (tecnológicos) sofisticados. Isso influenciaria diretamente no curso da investigação, no que se estabelece como fato científico, e nas possibilidades e acesso ao objeto investigado.

O termo tecnociência é precisamente um recurso de linguagem para denotar a íntima conexão ente a ciência e a tecnologia e o desfalecimento de seus limites. Não conduz, necessariamente, a cancelar as identidades da ciência e tecnologia, mas sim, nos alerta para que a pesquisa sobre elas e as práticas políticas a respeito das mesmas tem que partir desse tipo de conexão que o termo tenta sublinhar (Núñez, 1998: 42).

Para esse autor, a sociedade contemporânea teria colocado uma boa parte da ciência em função das prioridades tecnológicas. Segundo ele, há mais de dez anos atrás (1996) a chamada “pesquisa básica” já representava menos de 20% da pesquisa feita nos países desenvolvidos e a maior parte dos gastos com pesquisa e desenvolvimento era feito por grandes empresas. Para Núñez, até a ciência básica – se é que esse termo ainda se sustentaria – se caracteriza por uma alta sofisticação tecnológica. Essas realidades colocam a ciência em uma relação inédita com a tecnologia (Núñez, 1998: 40).

Ainda segundo Núñez, o papel dos interesses sociais na definição do curso da atividade científico-tecnológica fica mais claro à medida que a dimensão tecnológica passa a ser preponderante. Assim, estariam mais aflorados os dilemas éticos, porque ações como manipular,

---

<sup>31</sup> No final da década de 1990 nos EUA, 75% da P&D está sobre a responsabilidade de indústrias privadas como Monsanto, Du-Pond, Hoechst, Unilever. Apenas a Monsanto teria gasto na última década 500 milhões de dólares no desenvolvimento de plantas resistentes ao herbicida Round Up. Outros dados sobre gastos de empresas estão disponíveis na tese de Echeverria (2001: 74).

modificar e transformar geram mais comumente dúvidas acerca dos limites do que é moralmente admissível.

Nesse mesmo caminho e aprofundando a análise sobre a dimensão do mercado, Lacey (2002 e 2000) define a tecnociência como a “tecnologia informada pelo conhecimento científico moderno” e, adicionalmente, propõe que a configuração científico-tecnológica moderna promove “relações mutuamente reforçadoras” com a valorização do controle e com critérios de eficiência e maximização da produção.

Bruno Latour, em seu livro *Ciência em Ação*, esclarece o uso da palavra tecnociência, que diz “ter forjado para evitar a repetição interminável de ciência e tecnologia” (Latour, 2000:53). Neste trabalho, o autor se propõe a investigar “do que é feita a tecnociência” e afirma a impossibilidade do isolamento dos cientistas e engenheiros em seus laboratórios de P&D. Segundo ele, os cientistas conseguem “criar um vasto mundo dentro do laboratório” porque outras pessoas estão trabalhando a favor dos mesmos objetivos. Seria uma espécie de paradoxo, quanto mais o cientista parece independente – rodeado por colegas, trabalho árduo e equipamentos – na verdade, estaria se tornando cada vez mais dependente e alinhado aos interesses de muitas pessoas que o ajudaram a obter recursos.

Para Latour (2000), não existiria uma “parte de fora” e uma “parte de dentro”, ou seja, entender a tecnociência significa entender igualmente essas duas partes, portanto, não é possível limitar o entendimento da tecnociência a compreensão do trabalho dos pesquisadores que participam diretamente da P&D. Latour trabalha com dados sobre a P&D nos EUA e coloca que, em 1979, mais da metade da P&D era feita por norte-americanos e que, apesar da valorização, no discurso, da pesquisa básica, os cientistas e engenheiros norte-americanos só conseguiam apoio financeiro quando afirmavam não trabalhar com ela. De cada nove dólares gastos, apenas um seria destinado para aquilo classicamente denominado ciência. Conclui, portanto, que não seria a “ciência”, mas a tecnociência considerada como fator de desenvolvimento.

A partir de agora utilizarei a palavra tecnociência para descrever todos os elementos amarrados ao conteúdo científico, por mais sujos, insólitos ou estranhos que pareçam (...) Assim, “ciência e tecnologia” são um subconjunto que só parece ter pertinência por uma ilusão de óptica (Latour, 2000: 286).

Ziman (1999: 445) analisa o processo de transformação da ciência distinguindo a passagem de um modelo de *ciência acadêmica* para um de *ciência industrial* e, finalmente, *pós-industrial*, que seria a configuração tecnocientífica preponderante atualmente. A *ciência industrial*, ou P&D industrial, seria constituída por uma série de características opostas as da *ciência acadêmica*, como: comissionada (dirigida pelos propósitos das empresas); proprietária (os resultados pertencem à empresa e não precisam ser publicados); experta (cientistas atuam como solucionadores de problemas); local (destinada a investigação de problemas particulares); e autoritária (os cientistas industriais obedecem às ordens de seus diretores).

Para este autor, a própria transformação na forma como as grandes empresas atuam foi acompanhada por transformações no modo como a ciência se apresenta na atualidade. Assim, a *ciência pós-industrial* anularia a diferenciação entre ciência básica e aplicada, levando a uma cultura pós-acadêmica. Como pontos positivos desse tipo de ciência, o autor aponta fatores como: pluralismo e interdisciplinaridade; e como ponto negativo, uma tendência ao fechamento do conhecimento (patentes); mudança dos critérios de relevância que passam a estar mais relacionados à *performance*; e crescente dependência financeira (Ziman, 1999: 446-449).

Na perspectiva de entender como se constituem as práticas e narrativas da tecnociência, Castelfranchi (2008) fornece análises interessantes sobre a construção do discurso de “inexorabilidade da tecnociência” e sua conformação “a partir do agenciamento de três filetes: ciências, técnicas e capital” (Castelfranchi, 2008: 9).

A ciência não é hoje a mesma coisa que a filosofia natural do século XVII. Não é a mesma atividade praticada quando a palavra ciência foi inventada (séc. XIX). Tampouco a ciência é a mesma da *Big Science* do séc. XX (...). Tecnologia e ciência, embora diferentes, são cada vez mais representadas e geridas como se fossem produzidas em conjunto. Como se fosse possível e lógico, construí-las, organizá-las e apropriá-las da mesma forma. A forma do conhecimento-mercadoria. (Castelfranchi, 2008: 6).

Para o autor, a tecnociência pode ser entendida pela metáfora do *líquen* ou a partir de uma análise do que chama de *meta-dispositivo recombinante*. Assim como um líquen, um organismo dual (dois organismos – planta e animal – que não podem viver separados), a tecnociência não pode separar ciência e tecnologia. Ao mesmo tempo, também não pode ser entendida como a soma das

características de C + T. Seria um novo organismo, fruto do conjunto de características que emergem dessa junção. “Assim pode-se estudar a tecnociência: por meio do estudo de um conjunto simbiótico dos discursos e dos dispositivos interagindo no mercado, na tecnologia, na pesquisa científica”(Castelfranchi, 2008:17).

Constituindo-se como um *meta-dispositivo recombinante*, a tecnociência seria capaz de pautar e agenciar o funcionamento de uma rede de outros dispositivos, “que modulam o governo de si e da população, a constituição dos saberes e da verdade”. O discurso da tecnociência não serviria “apenas como propaganda ou para mascarar as relações sociais”, mas seria parte de seu funcionamento concreto. A tecnociência mobilizaria fluxos em que corpos, dados e vidas contribuem para aceleração e aprofundamento da apropriação. Esse dispositivo dinâmico possuiria uma incrível “capacidade de incorporar instâncias antagonistas e enunciados subversivos” (Castelfranchi, 2008: 305).

Essas características e implicações gerais da produção tecnocientífica contemporânea ajudam a entender as dimensões e relações que fazem parte das novas biotecnologias e que estão também implicadas nas questões de biossegurança como discuto a seguir.

### 3.2- BIOTECNOLOGIAS E AGROBIOTECNOLOGIAS

#### *Biotecnologia*

A biotecnologia, apesar de ser tomada como uma “tecnologia da moda”, têm origens bastante remotas. Ainda na Antiguidade as técnicas para preparação de alimentos e bebidas como fermentação, aproveitamento das propriedades curativas de alimentos e a própria domesticação de animais, são exemplos de atividades que envolviam a biotecnologia tradicional. Em uma definição simples, “bio” + “tec” pode ser entendida como o uso de processos biológicos para fazer produtos e serviços úteis à humanidade.

No século XX, as biotecnologias passaram a ser usadas na produção de enzimas, antibióticos, fabricação de novos alimentos, tratamentos de resíduos, entre outras inúmeras aplicações. Nesta

pesquisa, estamos tratando de um contexto bem mais recente que compreende a chamada “biotecnologia moderna<sup>32</sup>” e teve seu início na década de 70 com as aplicações da tecnologia do DNA recombinante e outros desenvolvimentos da biologia molecular e engenharia genética (Malajovich, 2006).

Essa trajetória foi acompanhada por embates “internos” e “externos” à ciência. A história da aplicação da biotecnologia moderna foi marcada por conflitos que envolvem diferentes abordagens científicas, divergências sobre riscos tecnológicos e outras questões sociotécnicas complexas. Como exemplo, o próprio termo *biologia molecular* surge em 1938 dentro da Divisão de Ciências Naturais da Fundação Rockefeller. Entre 1932-1959 a Fundação investiu 25 milhões de dólares em programas de biologia molecular nos EUA e definiu as tendências da biologia molecular com grande parte do financiamento voltado para “saúde reprodutiva” com objetivo de explicar e controlar os mecanismos que possam definir características e comportamentos humanos (Andrioli e Fuch, 2008).

A tecnologia do DNA recombinante permite transferir genes de uma espécie para outra e obter combinações não existentes na natureza. É ela que possibilita a criação de organismos geneticamente modificados (OGMs), como os cultivos, experimentos e vacinas sobre as quais a CTNBio deve emitir pareceres técnicos. Grande parte das decisões tomadas pela Comissão – sem dúvida, os pareceres mais polêmicos – estão relacionados à liberação para plantio de cultivos transgênicos e comercialização, portanto, a um tipo específico de biotecnologias: as agrobiotecnologias.

### *Agrobiotecnologia*

As biotecnologias aplicadas ao agronegócio também se inserem num contexto de aparição de novas estruturas produtivas e re-significação das relações sociais na agricultura, englobando a lógica de produção industrial no campo com o uso de maquinarias de alta tecnologia, agroquímicos, técnicas de hibridização e melhoramento dos cultivos. Enfim, de uma série de

---

<sup>32</sup> Santos (Laymert G, 2005) entende esse momento como uma “virada cibernética” caracterizada pela centralidade da informação com a junção de tecnologias microeletrônicas e conhecimento sobre a estrutura do DNA. Esse momento seria fundamental para a tecnociência e biotecnologia moderna.

transformações ocorridas entre a década de 1960 e 1970 que ficaram conhecidas como “Revolução Verde”. Essas mudanças nas técnicas de produção foram acompanhadas de uma ampliação da participação, depois configurada em monopólio, de empresas transnacionais no setor agrícola, surgindo complexos científicos gigantescos<sup>33</sup>.

No processo de re-significação das relações sociais ocorreu uma redução do tempo de trabalho e uma aceleração no próprio tempo da produção. Houve também uma diminuição dos postos de trabalho na agropecuária e se deslocou a própria concepção de espaço-tempo existente na produção camponesa e familiar.

A produção de sementes híbridas significou um duplo processo de apropriação que permitiu a concentração de grandes empresas especializadas e impossibilitou a armazenagem dos produtos (Poth, 2008). Apenas a primeira geração dessas sementes – agora produtos patenteados de empresas – é adequada para o plantio. As novas biotecnologias aprofundaram essa tendência, atuando como um mecanismo de consolidação de uma natureza/mercadoria. Transformou a natureza num “ente coisificado, convertido em matéria prima com o fim de ser explorado e valorizado” (Poth, 2008).

As sementes transgênicas foram o produto de uma modificação em torno de requisitos de eficiência e produtividade. Os OGMs personificam o potencial de criar ‘organismos perfeitos’ (...) geram um processo constante de concentração dos recursos naturais por meio de leis, expropriação, contaminação e expansão dos monocultivos. Além disso, com a inserção da biotecnologia se impuseram critérios da ciência ocidental: acumulação, manipulação e controle concentrado do conhecimento (Poth, 2008:3)

A pesquisa biotecnológica baseada na transgenia parece ter tomado conta da agricultura a partir dos anos 1980. O mercado global de produtos agrícolas transgênicos foi estimado em cerca de 6 bilhões de dólares no ano de 2002 (Echeverria, 2001: 33). De acordo com dados fornecidos pelo Serviço para Aquisição de Aplicações Agrobiotecnológicas (ISAAA, da sigla em inglês), área global ocupada com cultivos transgênicos em todo mundo chega a 100 milhões de hectares.

---

<sup>33</sup> Complexos científicos como os que possuem as empresas citadas na nota da pág. 40.

Ainda segundo o ISAAA, são 10 milhões de agricultores em 22 países plantando transgênicos, sendo os maiores produtores (em termos de área plantada) os EUA, Argentina e Brasil (Massarani, 2007). Esse crescimento vertiginoso é emblemático no cultivo de soja. Em 2004, 90% da colheita de soja no mundo foi transgênica. No Brasil, a superfície ocupada com o cultivo da soja ultrapassa a de todos os outros, correspondendo a 21% do total das terras cultivadas (Altieri e Pengue, 2006). A multinacional Monsanto, principal responsável por P&D e comercialização de sementes transgênicas, teria investido 85% do seu orçamento em 2006 (o equivalente a 430 milhões de dólares) em P&D voltada à transgenia (Andrioli e Fuchs: 2008).

Esse crescimento faz parte de um processo de difusão da agrobiotecnologia e está fortemente baseado em uma “propaganda” eficaz dos supostos benefícios (concretos e esperados) da agricultura biotecnológica. Costuma-se dividir os momentos do desenvolvimento da agrobiotecnologia em “ondas”: a primeira compreenderia o desenvolvimento de cultivos geneticamente modificados tolerantes a herbicidas e resistentes a pragas, como a soja, o milho e o algodão; que já são plantados e consumidos em escala mundial.

A “segunda onda” implica o desenvolvimento de cultivos com características de produção e nutricionais melhoradas, como maior teor de óleo e vitaminas. Finalmente, a promessa da “terceira onda” é que a biotecnologia agrícola produza plantas com propriedades imunizadoras e/ou as chamadas biofábricas para produção de medicamentos. O que se percebeu na realidade foi a expansão acelerada da “primeira onda” e ainda poucos desenvolvimentos concretos no sentido de disponibilizar para os consumidores os benefícios trazidos pelas “segunda e terceira onda”. Isso fica demonstrado pela própria natureza das aprovações comerciais concedidas pela CTNBio e os dados sobre os tipos de cultivo transgênicos plantados atualmente. Estima-se que, em 2003, 60% da área global ocupada por plantas desse tipo está dedicada a plantas resistentes a herbicidas, mas especificamente pela soja RR da Monsanto (Altieri e Pengue, 2006).

A partir de 1994 se intensifica o processo de monopolização das empresas de semente. Os oito maiores grupos empresariais dessa área aprofundam um processo de fusão e compra. A *Monsanto* adquire 34 outras empresas; a *Aventis* adquire 18; a *DowAgro Science* adquire 13; a *Syngenta* passa a ser formada pela união da *Novartis* (que havia adquirido 18 empresas) e da *AstraZeneca* (formada pela junção de 13 empresas). Entre essas companhias estão algumas brasileiras, como a

*Agrocere*s, maior empresa de capital nacional privado do setor, que foi adquirida pela *Monsanto*.<sup>34</sup>

### 3.3- RISCO

O conceito de risco deriva da ideia de se prever eventos perigosos e esteve presente ainda na Antiguidade quando as interpretações míticas e religiosas ofereciam previsões sobre acontecimentos que poderiam causar danos ou mesmo destruição, como de grandes desastres naturais. Nessa época, tanto as informações sobre uma situação considerada perigosa, quanto sobre suas causas eram geralmente atribuídas a poderes e vontades não-humanas. Ao longo da história, a previsão dos eventos considerados perigosos teria passado por um processo de diminuição do respaldo mítico-religioso e aumento de um embasamento racional e, posteriormente, científico (Machado e Minayo, 1996).

Esse processo ganhou força a partir da Revolução Industrial e envolveu a crescente modernização técnica e ampliação da capacidade humana de intervenção e de previsão de situações de risco. A ciência passa, então, a ter um papel fundamental, desenvolvendo as metodologias e tecnologias usadas para interpretar, analisar, controlar e remediar os riscos.

Após a Segunda Guerra, particularmente a partir da década de 1970, movimentos civis como os movimentos ambientalistas e os contrários à tecnologia nuclear buscavam maior participação pública nos debates e processos decisórios sobre a C&T. Nesse cenário, a questão do risco também começa a ser tratada numa perspectiva das Ciências Sociais, o que contribui para entender o papel do especialista na avaliação, análise e no gerenciamento dos riscos tecnológicos. Segundo a perspectiva sociológica, todas essas etapas, acentuadamente o gerenciamento, são resultantes de processos e projetos sociais e não exclusivamente tecnocientíficos (Machado e Minayo, 1996).

---

<sup>34</sup> Esses dados foram obtidos na edição *Transgênicos* da revista eletrônica *Comciência* de maio de 2002 em reportagem referente ao livro *A Transnacionalização da Indústria de Sementes no Brasil*, de John Wilkinson e Pierina German Castelli. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/transgenicos/trans06.htm>. Acesso em janeiro de 2009.

O Estado nos países desenvolvidos ocidentais é pressionado a ampliar a sua atuação e desenvolver leis no campo da saúde, segurança e meio ambiente. Houve um crescimento do número de agências públicas para regulamentar essas questões. A utilização de métodos científicos para a análise de riscos e para prever e alertar sobre os problemas gerados pelas novas tecnologias fortaleceu a percepção de que as decisões seriam politicamente menos controversas se pudessem ser tecnicamente mais rigorosas.

A análise de riscos adquiriu na década de 1980 um caráter que transcendia a busca por uma resposta técnica às preocupações coletivas. Ela se converteu numa resposta política à formação de consenso nos processos decisórios sobre questões que envolviam incerteza sobre os impactos de empreendimentos públicos e permissão e/ou utilização de novas tecnologias. Ao analisar o risco o que se pretendia, muitas vezes, era transformar processos que envolviam escolhas políticas, sociais e econômicas em problemas supostamente passíveis de decisões apenas no âmbito tecnocientífico (Machado e Minayo, 1996).

A análise de risco tornava-se um elemento estratégico para despolitizar os debates envolvendo a aceitabilidade de riscos e os processos decisórios envolvendo o desenvolvimento, difusão e controle de tecnologias consideradas perigosas. Do ponto de vista da participação pública, segundo Machado e Minayo (1996), o poder decisório para analisar e gerenciar os riscos foi delegado à “classe mais capacitada para fazer as escolhas racionais”, ou seja, às elites técnico-científicas

No caso dos transgênicos, os riscos potenciais são tanto de caráter biológico, quanto socioeconômico. No entanto, as avaliações de risco mais frequentes tendem a lidar apenas com os riscos diretos (de curto prazo) à saúde humana e meio ambiente e ignorar os riscos indiretos e aqueles que envolvem mecanismos socioeconômicos, tais como: a ameaça à biodiversidade (pelo uso disseminado de monoculturas transgênicas); as ameaças à viabilidade de formas alternativas de agricultura (por exemplo, a orgânica); e o controle por corporações privadas dos recursos mundiais de alimentos e sementes Lacey (2007)<sup>35</sup>.

---

<sup>35</sup> A argumentação de Lacey é desenvolvida de forma a alcançar os conceitos de *abordagem descontextualizada e estratégia materialista de pesquisa* que caracterizariam a tecnociência e tem impossibilitado o desenvolvimento de abordagens e estratégias alternativas como a agroecológica. Discutiremos esses conceitos no capítulo final no qual aprofundaremos algumas críticas as agrobiotecnologias.

Esses riscos não são apenas largamente desconsiderados, como também descartados de forma efetiva, quando os cientistas alegam, em foros de autoridade, que o uso dos transgênicos não causa riscos sérios que não possam ser compensados pelos benefícios que traz e administrados mediante uma política regulamentar com base legal. Essa alegação, contudo, não representa, nem poderia representar um dado científico estabelecido, a menos que os riscos indiretos fossem investigados (Lacey, 2007:3)

Na análise de Ulrich Beck, sociólogo e criador do conceito de “sociedade de risco”, a sociedade moderna seria marcada por um acúmulo de riscos sociais, políticos, econômicos e individuais, que escapam ao seu controle. Em *A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva* (Beck, 1997), dedicou-se à análise de riscos ambientais e das consequências negativas do processo de modernização. Para o autor, os governos teriam que desenvolver novas capacidades para reflexão, autocrítica e ação em relação aos riscos. Estes seriam parte intrínseca das sociedades contemporâneas que exigem cotidianamente tomadas de decisões sobre temas complexos e envolvendo algum tipo de risco.

Como pontua Echeverria (2001), autores como Beck consideram tanto a *percepção* como a *avaliação* do risco construções cognitivas e sociais que refletem a inserção dos grupos envolvidos com os processos de avaliação. Diante dessa crítica à pretensa objetividade para o tratamento das questões de risco, se colocam problemas relativos ao tipo de respostas que seriam dadas às questões de risco. Estariam baseadas em uma racionalidade instrumental, recorrendo à velha fórmula de mais tecnologia, sociedade e governo? Ou estaríamos diante da necessidade de repensar a nossa maneira de agir? (Echeverria, 2001:46).

Ao analisar a disputa sobre os conceitos de risco e suas implicações nas decisões político-científicas, Jasanoff (1987) contribui para o entendimento de como disputas cognitivas, retóricas e discursivas são usadas para definir controvérsias. Seu estudo realizado nos EUA sobre a avaliação dos riscos de determinadas substâncias químicas para a saúde e o meio ambiente mostrou os fortes conflitos de interesses entre indústrias químicas, políticos, ambientalistas e agências reguladoras que envolveram a sua regulamentação.

A autora observou uma tentativa deliberada da indústria de separar ciência, política e organização institucional. Essa tentativa de separação teria ficado evidente na disputa dos grupos envolvidos pela distinção na utilização dos termos *avaliação* de riscos e *gerenciamento* de riscos. Enquanto

alguns achavam irreal a separação entre o processo institucional de avaliar e dimensionar os riscos e a decisão de como manejá-los, outros tentavam separar a ciência da política, alegando ser a única forma de fazer uma análise rigorosa dos riscos.

Essas contribuições ajudam a entender o modo como é vista a CTNBio e como são tomadas as decisões. A Comissão segue a mesma perspectiva de separação entre os momentos de análise, avaliação dos riscos, do momento de gerenciamento e monitoramento. É interessante pontuar que entre as atribuições da Comissão está auxiliar na definição e implementação da Política Nacional de Biossegurança, sendo o único órgão com essa missão dentro da Lei de Biossegurança de 2005. Ou seja, uma tarefa de assessoramento político, de formulação de política pública que se pretende desvinculada da política.

Entender as diferentes abordagens sobre o risco tecnocientífico também foi importante na compreensão dos discursos relacionados ao tema, principalmente, a construção do argumento da primazia da biotecnologia e biologia molecular e da participação de especialistas nas definições sobre risco tomadas no âmbito da Comissão.

A disputa por quem define o risco as diferentes concepções do risco ou mesmo do que seria uma “decisão técnica” e sua validade para tratar os transgênicos foram observadas em diversas unidades discursivas analisadas, como:

1- O debate sobre os transgênicos, e em especial sobre o milho no Brasil, centro de diversidade dessa espécie, vai muito além das considerações apresentadas (...) considerações que deveriam ser de conhecimento de todos, em especial do presidente da SBPC. (...) Nosso discurso tem por base a ciência, e o progresso com base na sustentabilidade, e não no enriquecimento de uns poucos a partir da continuidade de uma crise social e ambiental instalada por esta visão de que basta uma tecnologia ser utilizada em outros países que será fundamental para o Brasil (A17).

2- A lei de Biossegurança exige que a CTNBio produza "decisão técnica, caso a caso, sobre a biossegurança de OGM e seus derivados" pois, apesar de os produtos biotecnológicos serem seguros, a tecnologia ainda é nova e exige monitoramento (A13).

3- Porque não um técnico do mais alto gabarito, como Colli, para a Presidência de órgão eminentemente técnico – como já proclama o seu nome? É claro que Colli é favorável à produção de alimentos transgênicos, sujeitos, evidentemente, a rigorosos controles. (...) Sem dúvida os

movimentos antitransgênicos são frutos da ignorância sobre aspectos básicos da Biologia, em particular da teoria da Evolução das Espécies. (A11).

4- O controle da sociedade sobre questões 'puramente' técnicas (há questões 'puramente' técnicas, ou uma Ciência 'pura', desvinculada da sociedade?) pode sim ser um entrave num mundo em que a educação científica se resume a repetir fatos e regularidades naturais ao invés de demonstrar como se constrói o conhecimento humano (A7).

5- Os argumentos usados na questão sobre os transgênicos não podem ser vistos exclusivamente sob a ótica de um ou outro lado, nem desvinculados de seus interesses financeiros e políticos. (...) As razões para opinião contrária aos transgênicos não são sem nexos. Exatamente por tratar-se de tecnologia nova e de possibilidades imensas, é não só natural, mas necessária a cautela, por princípio (A7).

### 3.4 - O PRINCÍPIO DE PRECAUÇÃO

A adoção do Princípio de Precaução (PP) pelos governos foi um ponto central nas discussões sobre o plantio e o consumo de OGMs em todo mundo. Essa postura, em linhas gerais, surge da ideia de que a “ausência de evidências” de efeitos prejudiciais dos OGMs não poderia ser considerada como “evidência de ausência”. E diante dessa incerteza, a melhor medida a ser tomada seria a cautela – um tipo de suspensão do juízo usada pelos filósofos – e impedir que uma decisão seja tomada até que haja melhores critérios para avaliar.

Adotar uma postura de precaução pode repercutir em ações como a suspensão do uso de determinada tecnologia como medida preventiva em situações de incerteza sobre as suas implicações sobre o meio ambiente e a saúde humana. Assim, a adoção do PP envolve uma posição acerca da aplicação do conhecimento científico que teria “como ponto de partida o reconhecimento da incapacidade do tribunal da ciência para emitir um julgamento definitivo para orientar condutas em situações controversas” (Abramovay, 2007: 13).

Abramovay enfatiza que precaução não é o mesmo que a “defesa do dano zero”. Ela se relaciona à decisão de programar uma ação numa situação de incerteza científica, de “promover uma racionalização sobre o risco potencial e a finalidade de uma inovação”. Por exemplo, de acordo com esse tipo de “racionalização sobre o risco”, utilizar transgênicos para produzir soja resistente à herbicida poderia ser considerado um tipo de risco inaceitável, mas para produzir um tipo de planta resistente à seca, não (Abramovay, 2007: 15).

Diversas “versões” do PP foram propostas por organismos internacionais, mas considera-se que *Declaração do Rio* de 1992, oriunda da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (que ficou conhecida como Rio-92 ou Eco-92) teria sido a “origem” do PP. Essa Declaração expressa em seu Princípio 15:

De modo a proteger o meio ambiente, o Princípio da Precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades; onde houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

O *Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança*<sup>36</sup> apresenta poucas modificações nessa definição, afirmando que o PP se aplica aos casos em que os dados científicos sejam insuficientes, pouco conclusivos ou incertos; e em que possa haver efeitos potencialmente perigosos para meio ambiente, saúde humana, animal e vegetal. E que, nesses casos, as medidas resultantes do governo podem ser uma decisão de agir ou não agir. A França, por exemplo, tem o PP incorporado a sua Constituição desde 2005. Em toda União Européia foi adotada uma moratória para comercialização de OGMs entre maio de 1999 e maio de 2004.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> O *Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (Biosafety Protocol)* foi resultante da *Convenção sobre Diversidade Biológica*, realizada em 2000. Esse documento foi ratificado pelo Brasil em 2003 e promulgado pelo Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva por Decreto assinado em 2006.

<sup>37</sup> Informações sobre o posicionamento da União Européia sobre as ações de governo em relação aos transgênicos podem ser obtidas no sítio oficial [http://europa.eu/abouteuropa/index\\_pt.htm](http://europa.eu/abouteuropa/index_pt.htm), que foi utilizando como fonte de consulta.

Em diversas unidades discursivas foi possível observar a utilização do PP como parte da argumentação construída. Isso pode ser observado tanto nos discursos de grupos identificados com a liberação comercial e dos transgênicos, quanto por aqueles contrários.

**1- [pergunta] Para o senhor, o que é o princípio da precaução?**

Essa foi justamente uma sugestão da reunião de hoje. Vamos definir para a CTNBio o que é tal princípio. Vamos entrar num consenso. E, a partir dele, trabalhar.

**Mas qual é a sua definição deste princípio?**

Prefiro não responder. Para, justamente, não interferir na reunião com meus colegas (Entrevista com presidente da CTNBio, Walter Colli: E2)

**2-** Tenho convicção que minha participação na CTNBio sempre se baseou no conhecimento científico, no **princípio da precaução** (que está na nossa lei de biossegurança) e na necessidade de um conhecimento transdisciplinar para discutir as questões de biorrisco (Artigo de membro CTNBio: A17).

**3-** Nem mesmo o Princípio da Incerteza, que concedeu o Prêmio Nobel a Werner Heisenberg (1927), é considerado pela maioria dos denominados cientistas que compõe a CTNBio. Assim, também na prática da maioria, é desconsiderado o **Princípio da Precaução**, um dos pilares mais importantes do Protocolo de Biossegurança de Cartagena que deve nortear as ações políticas e administrativas dos governos signatários (Carta desligamento de membro da CTNBio: C6).

Nas disputas envolvendo as ações da CTNBio, muitos dos grupos que se opõem às novas biotecnologias, possuem um discurso com “foco no risco e precaução”. O uso desses conceitos como argumento central de oposição acaba afastando ou minimizando as questões sócio-econômicas em jogo e funcionando de forma paradoxal como uma volta ao argumento de neutralidade das decisões tecnocientíficas. As discussões em torno do PP parecem estar baseadas no mesmo pensamento de tipo racional-instrumental (Beck, 1997) que embasa algumas das abordagens sobre o risco. Ou seja, como se as questões de incerteza e risco tecnológico dependessem apenas de mais conhecimento científico para serem solucionadas.

A análise da atuação da CTNBio e das manifestações dos cientistas permitem entender como as ideias de precaução e risco ainda estão fortemente associadas à espera de uma certeza científica e na ideia que “a ciência” deve prevalecer sobre as outras dimensões no momento de decidir as políticas sobre a biossegurança. Por isso, essa recorrência ao PP nos discursos dos que se opõe aos transgênicos parece um foco equivocado.

### 3.5 - A BIOSSEGURANÇA

Os riscos associados às novas biotecnologias colocaram em discussão os impactos da liberação de OGMs, mais especificamente da liberação para testes de campo de sementes geneticamente modificadas. Até meados da década de 1980 as discussões ficaram ainda restritas ao âmbito acadêmico. Em diversos países, os Ministérios de C&T acolheram as biotecnologias como futuras soluções para problemas com alimentação, energia e saúde. No final desta década a sociedade civil começa a questionar o posicionamento dos governos e ocorrem inúmeros protestos contra a engenharia genética em países da Europa.

Na década de 1990, redes de produção e comercialização de alimento começam a se preocupar com a não-aceitação de transgênicos e a se comprometer com a produção e comercialização de produtos agrícolas convencionais. Esse movimento social chega ao ápice em 1998, quando a União Européia estabelece uma moratória nas importações de produtos transgênicos (Wilkinson, 2007).

Os conceitos de biotecnologia e sustentabilidade se difundem na mesma época, sendo que o segundo ganha espaço, principalmente, após a conferência internacional Rio 92 (ou Eco 92), mesmo período em que os conceitos de risco e precaução são difundidos. Esses conceitos acabam também marcando dois pólos em conflito comumente delineados como: o da biotecnologia, relacionado ao princípio da ciência correta (considerado o pólo da *sound science*) e numa concepção estreita do risco tecnológico, que teria como representantes os pesquisadores da área

de biotecnologia; e o de sustentabilidade (considerado o pólo da *junk science*), vinculado à defesa do princípio de precaução e relacionado aos ambientalistas<sup>38</sup>.

Essas disputas e uma movimentação civil contra os transgênicos levaram a discussão sobre as implicações da biotecnologia (assim como da ciência em geral) para o âmbito político-social, num movimento de politização da C&T. A década de 1990 foi marcada por uma explosão de manifestações sociais na Europa para democratizar a política científica e tecnológica em torno das biotecnologias: consultas populares, júris populares, plebiscitos, etc. Nesse período, cresce o movimento pela seguridade do uso de tecnologias que representem risco ambiental e humano e pelo estabelecimento de procedimentos e regulamentações específicas que controlem e minimizem os riscos das novas tecnologias.

Assim, a expansão da agricultura transgênica e a movimentação social em torno dos riscos tecnológicos materializaram-se em marcos regulatórios nacionais e internacionais que tentavam estabelecer as normas sobre as condições de liberação, comercialização e consumo dos cultivos transgênicos baseadas na ideia de biossegurança. Segundo Santos (2004) o termo biossegurança refere-se a:

Um conjunto amplo de medidas que visam avaliar os riscos e propor procedimentos efetivos para que sejam evitados ou contornados os impactos negativos para a saúde humana e para o meio ambiente causados, dentre outras possibilidades, (1) pela introdução indevida no país de organismos exóticos (sejam eles plantas, animais ou microorganismos) ou (2) pela liberação de organismos geneticamente modificados (OGMs) no meio ambiente, obtidos pelo emprego da técnica do DNA recombinante (Santos, 2004: 1).

No entanto, o conceito de biossegurança e as práticas e ele relacionadas não são um campo consensual. Mas um campo semântico e prático aberto, que acaba, na maioria das vezes, sendo

---

<sup>38</sup> O termo *sound science*, foi cunhado na década de 1980, no contexto de debates sobre políticas públicas na área de saúde, segurança alimentar e riscos nos Estados Unidos. A *sound science* seria aquela que se coloca nos debates como confiável em oposição à *junk science*, ciência de má qualidade, não confiável.

definido nos momentos de debate<sup>39</sup>, nas dinâmicas adotadas pelos grupos sociais que se preocupam com a questão e na própria tomada de decisão política (Poth, 2008).

A própria análise da trajetória da CTNBio demonstra como uma parte importante das críticas a ela direcionadas estão baseadas na crítica a uma abordagem restrita (ou reducionista) da biossegurança: as ações da Comissão seriam pautadas não pelos princípios da biossegurança, mas pelos da biotecnologia. A indefinição do termo biossegurança para a própria CTNBio teria permitido que as decisões sejam pensadas no sentido de "assegurar o avanço dos processos tecnológicos e proteger a saúde humana, animal e o meio ambiente", quando o objetivo principal da biossegurança não é "assegurar avanços", mas promover avaliações sobre os riscos que envolvem determinada biotecnologia, podendo inclusive limitar, retardar ou até impedir tal avanço (Marinho e Minayo, 2004).

Abaixo algumas unidades discursivas nas quais essa falta de consenso sobre a biossegurança foi observada:

**1-** Constantemente, nas reuniões plenárias, despreza-se a controvérsia e os múltiplos aspectos de incerteza obre possíveis riscos à saúde e/ou ao meio ambiente derivados dos OGMs. (...) A biossegurança não pode confundir-se com a bandeira explícita de "adotar os transgênicos" no País. Não podemos compartilhar votações que não atendam ao princípio da precaução e aos interesses da sociedade brasileira (Carta aberta de membros da CTNBio: C7).

**2 –** Também repudiamos a pretensão de alguns dos conselheiros – inclusive a de seu presidente – de considerar como ciência apenas aquela área do conhecimento a que eles estão afeitos, ou seja a biotecnologia (...) A biossegurança requer uma visão multidisciplinar, na qual se incluem não só diversas outras disciplinas acadêmicas, mas também os saberes das comunidades tradicionais e dos povos indígenas, a quem devemos todo o saber acumulado sobre a biodiversidade e sem os quais, não existiriam as indústrias de biotecnologia (Carta de pesquisadores da PUC: C4).

**3-** Imagine uma situação surreal: uma comissão cuja missão é certificar a segurança dos aviões na

---

<sup>39</sup> Poth (2008) realiza uma divisão analítica dos debates sobre biossegurança propondo um entendimento a partir da divisão dos debates entre os temas: biodiversidade e meio ambiente; alimentos; cultura, conhecimento e tecnologia; acesso a informação e participação pública

qual um grupo contrário à existência de aviões tenha um único assento para, democraticamente, expressar seu ponto de vista (...) Infelizmente, é exatamente isso que tem paralisado a atuação da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio), responsável por garantir a segurança dos produtos biotecnológicos (A13).

**4- [Qual é, ou deve ser, a competência da CTNBio?]**

A CTNBio é uma comissão técnica por definição. Dá pareceres técnicos sobre biossegurança de transgênicos, e ponto. O grande dilema é se os pareceres devem ser vinculantes ou não. Minha opinião é que, em termos de biossegurança, eles devem ser vinculantes. Mas a competência da CTNBio acaba aí. A comissão não opina sobre o impacto econômico ou social do transgênico, ou sobre as implicações que pode ter sobre o mercado externo ou a folha de pagamentos. Nossa competência é sobre biossegurança, para o homem, os animais e o meio ambiente (E1).

## CONCEPÇÃO PADRÃO DE CIÊNCIA



Cortesia Jesus de Paula Assis

*“Segundo a mecânica newtoniana, o mundo da matéria é uma máquina cujas operações se podem determinar exatamente por meio de leis físicas e matemáticas, um mundo estático e eterno a flutuar num espaço vazio, um mundo que o racionalismo cartesiano torna cognoscível por via da sua decomposição nos elementos que o constituem. Esta ideia do mundo-máquina é de tal modo poderosa que se vai transformar na grande hipótese universal da época moderna.” (Boaventura Sousa Santos, 1986)*

*“Embora não possamos dispensar as metáforas para tentar compreender a natureza, existe um grande risco de que venhamos a confundir a metáfora com aquilo que realmente interessa. De que deixemos de ver o mundo como se ele fosse comparável a uma máquina e o tomemos como sendo uma máquina.” (Richard Lewontin, 2002)*

*Urânia avalia dois sistemas do mundo: o heliocêntrico e o geocêntrico. A gravura é de 1651 e supõe que duas teorias físicas possam, de alguma forma, ser "pesadas" objetivamente. Essa suposição segue até o século 20 e é questionada por autores como Kuhn e Feyerabend.*

#### **4 - A CONCEPÇÃO PADRÃO DE CIÊNCIA**

Neste capítulo promovo uma discussão sobre a matriz formadora da “concepção de ciência padrão”, traçando sua origem na ciência positivista e nas práticas científicas do século XIX. Realizo essa discussão trazendo autores tanto da Sociologia quanto dos Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT) que possam ajudar na minha caracterização. Ao final, realizo uma síntese dessa concepção e identifico as unidades discursivas encontradas na pesquisa empírica que possuem relação com as categorias gerais adotadas para definir a concepção de ciência padrão.

O desenvolvimento e a valorização do pensamento racional e empírico – que irão fundamentar o que depois será chamado ciência – ocorreu entre o século XVII e XVIII na Europa. Nesse período, que muitos historiadores definem como início da Modernidade, viveram pensadores como René Descartes (1596-1650), que se notabiliza pelo pensamento lógico-abstrato e matemático; e também Francis Bacon (1561- 1626), John Locke (1638-1704) e David Hume (1711-1776), que desenvolveram o método empirista de investigação da natureza.

Esse período é descrito como de profundas transformações para o pensamento europeu e ocidental. A filosofia natural, baseada na contemplação-observação da natureza e a especulação lógica, perde seu espaço. E ganha força o conhecimento baseado na racionalidade e controle que serão aprofundados durante o Iluminismo e pelo Positivismo.

O conceito de Positivismo ao longo dos séculos XIX e XX teve diversos significados. Mas uma de suas características centrais seria admitir apenas a experiência – atos positivos ou dados sensíveis – como fonte de conhecimento ou critério de verdade. Transposta para ciência, a ideia foi adaptada para a máxima de que toda a subjetividade e metafísica deveriam ser contidas e eliminadas por meio do racionalismo lógico e do método experimental.

Lowy (2003) contextualiza a entrada das ideias positivistas nas ciências humanas a partir de Condorcet (1743-1794), Auguste Comte (1798-1857) e Saint-Simon (1760-1825). Para ele, o Positivismo entra nas ciências humanas e sociais como uma ideologia de superação do controle

do conhecimento exercido pelas classes dominantes da época representadas pela Igreja, pelo poder feudal e pelo Estado monárquico. Saint-Simon teria sido quem utilizou pela primeira vez, o termo “positivo” aplicado à ciência. Mas, essa função contestatória transfigura-se em seu oposto com a proposição de métodos semelhantes para o estudo da natureza e da sociedade. Ao buscar leis invariáveis e a neutralidade valorativa nas ciências sociais, o ideal positivista acabaria negando a características histórico-sociais do conhecimento.

Para Santos (2005), a racionalidade científica moderna não teria sido constituída, primordialmente, como oposição aos poderes, mas sim como oposição a duas formas de conhecimento: o senso comum e as chamadas humanidades ou estudos humanísticos, nos quais estavam incluídos, entre outros, os estudos históricos, filológicos, jurídicos, literários, filosóficos e teológicos.

Ainda para Santos, a riqueza dos debates epistemológicos europeus, iniciados durante o século XVII, mostraria que a transformação da ciência em única forma de conhecimento válido foi um processo longo. Para seu desfecho contribuíram razões epistemológicas e fatores econômicos e políticos.

A vitória teve que ser tão completa quanto à ruptura que se pretendia com a sociedade anterior. E, para ser completa, teve de envolver a transformação dos critérios de validade do conhecimento em critérios de cientificidade do conhecimento. A partir de então a ciência moderna conquistou o privilégio de definir não só o que é a ciência, mas, muito mais do que isso, o que é conhecimento válido (Santos, 2005: 22).

A racionalidade científica seria, então, marcada pelo estabelecimento de um modelo global e totalitário, que se constitui pela negação do caráter racional a outras formas de racionalidade que não se pautem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas (Santos, 1986).

A partir do século XIX, esse modelo de racionalidade se estendeu a todas as ciências. É um movimento de expansão que o filósofo John Ziman (1999) chama de *ciência acadêmica*: a ciência tradicionalmente levada a cabo nas universidades francesas e alemãs do século XIX (Ziman, 1999: 439). Assim, a ciência moderna (ou simplesmente ciência) tem sua origem nesse

contexto de reconfiguração na história do pensamento ocidental, e é essa matriz histórico-social, que caracteriza o que chamo de “concepção de ciência padrão”.

A proposta de Ziman de uma *ciência acadêmica* em contraposição a *ciência industrial e a pós-industrial*<sup>40</sup> é útil para particularizar as derivações do pensamento positivista na ciência. Segundo este autor, a *ciência acadêmica* seria aquela realizada dentro das universidades a partir do século XIX e se caracterizaria, fundamentalmente, pelos “imperativos merthonianos”<sup>41</sup> (Merton, 1970 e Ziman, 1999):

- universalismo (objetividade e impessoalidade);
- comunismo (colaboração e domínio público);
- desinteresse (caráter público);
- ceticismo organizado (imparcialidade, submissão a lógica e análise pelos pares).

Mulkay e Bijker, expoentes do Construtivismo Social da Tecnologia<sup>42</sup>, também elaboraram uma definição do que chamam de visão padrão (*standard view*) de ciência caracterizada pela visão lógico-positivista. Bijker; Bal, Hendrix (2008) caracterizam a visão padrão como uma visão de que: o conhecimento científico é conhecimento verdadeiro; os conhecimentos verdadeiros são fatos; os fatos são neutros objetivos e claramente distinguíveis dos valores; os fatos são descobertos nas pesquisas empíricas. Após estudarem o papel da autoridade científica no Conselho de Saúde holandês (Health Concil of the Neatherlands) na atualidade, relataram que esta visão de ciência padrão, mesmo sendo “caricata” ainda faria parte do pensamento de muitos cientistas e políticos.

Utilizando-se do termo concepção, Auler (2001) entende que na atualidade haveria a prevalência de uma concepção científicista que é alimentada por diversos “mitos”<sup>43</sup>. Esses mitos teriam uma forte relação com um “mito original”: a neutralidade da C&T. A ideia de ciência neutra, no campo teórico, conceberia um conhecimento superior a todos os demais. E no campo prático, a

---

<sup>40</sup> Abordei o conceito de *ciência pós-industrial* no capítulo 3, na discussão sobre a tecnociência.

<sup>41</sup> Robert Merton é considerado fundador da Sociologia da Ciência em meados da década de 70. Inspirado na proposta de “ethos puritano” de Weber, Merton propõe o “ethos científico”, que seria definido pelos quatro “imperativos morais” citados.

<sup>42</sup> O Construtivismo Social da C&T ou SCOT será abordado no próximo capítulo.

<sup>43</sup> Os outros mitos descritos por Auler (2001) são: superioridade dos modelos de decisão tecnocrática; perspectiva salvacionista da C&T; e determinismo tecnológico.

forma mais eficiente de conhecimento para resolver problemas tanto técnicos, quanto éticos. A seguir aprofundo a análise de alguns aspectos e implicações da neutralidade para C&T.

#### 4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA NEUTRALIDADE E CRÍTICAS

A neutralidade pode ser entendida a partir das seguintes características: 1- não envolvimento em relação ao objeto; 2- independência em relação a preconceitos; 3- não estar a serviço de nenhum interesse particular; 4- liberdade em relação a condicionamentos sociais; 5- indiferença com respeito aos empregos que dela se faz<sup>44</sup>(Agazzi, 1977). Essas características pressupõem um isolamento da atividade científica em relação aos valores pessoais, de grupos e sociais.

Na teorização de Lacey (1998), os valores possuem um papel central na definição das teorias científicas, por isso, se dedicou a estudar a questão em profundidade. Segundo ele, existiria uma distinção entre *valores cognitivos*, tais como adequação empírica, consistência interna e poder explicativo; e *valores não cognitivos*, ou seja, os valores sociais e morais<sup>45</sup>.

O ideal de liberdade da ciência em relação aos *valores não cognitivos*, para Lacey, tem origem em três teses: da *imparcialidade*, da *neutralidade* e da *autonomia*. A *imparcialidade* define que uma teoria científica bem fundamentada se sustenta por seus valores cognitivos; a *autonomia* define que as agendas de pesquisa científica são definidas pela própria comunidade científica, sem influência de fatores e valores externos; por fim, a *neutralidade* define que uma proposição científica, *a priori*, não sustenta, nem combate qualquer perspectiva de valor, podendo ser utilizada para distintas finalidades. Para Lacey, das três teses, apenas a *imparcialidade* é viável na prática. A *neutralidade* inviável e prejudicial aos próprios objetivos idealizados da ciência, uma

---

<sup>44</sup> É possível observar a semelhança entre essas características e os imperativos da ciência merthonianos trazidos anteriormente. O que permite sublinhar a importância da ideia de neutralidade como um princípio fundador da ciência padrão e que persiste na ciência contemporânea.

<sup>45</sup> O filósofo da ciência Hugh Lacey será uma referência constante ao longo deste trabalho. Em sua produção recente, ele tem se debruçado sobre as questões epistemológicas e a relação entre valores e atividade científica centrada em temas atuais como as agrobiotecnologias e os transgênicos.

vez que inibiria o surgimento de abordagens metodológicas plurais. E a *autonomia* seria impossível na prática científica porque está se inter-relaciona com as instituições sociais da esfera pública e privada (Lacey, 1998: 75-77; 119-140).

Segundo Barbosa Oliveira (2008), a ideia de neutralidade da C&T tem como síntese a noção de que a “ciência é livre de *valores sociais*”. O autor faz uma crítica essa noção ao apontar e descrever três momentos nos quais seria possível observar a presença dos *valores sociais* nas práticas científicas: momento de escolha do problema; momento da escolha das teorias para abordar os problemas; e no próprio domínio ou conteúdo das proposições científicas (Barbosa, 2008:98). Para ele, se a neutralidade tenta excluir os *valores sociais* da ciência, ela mesma é uma valor social, uma aspiração que deveria ser perseguida pelos que produzem a ciência.

Mészáros, em uma análise que abrange uma teorização mais ampla sobre o “poder da ideologia”, também aborda alguns aspectos do cientificismo. Segundo ele, a defesa de uma ciência neutra na contemporaneidade estaria inserida no contexto da corrente teórica pós-moderna da “ideologia sobre o fim da ideologia”, que ganhou força no pós-II Guerra. Para o autor, certas posturas ou teorias científicas seriam utilizadas para legitimar interesses e, nesse sentido, a ciência acabaria assumindo ela mesma um “papel ideológico” quando se alia aos interesses das classes dominantes. Uma das manifestações desse papel ocorreria quando a produção capitalista se apoia no discurso do avanço inexorável e benéfico da ciência e das forças produtivas.

Talvez a mais eficaz das maneiras pela qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e incontestável objetividade seja pelo apelo à autoridade da ciência, em cujo nome se recomenda a adoção de certas medidas e cursos de ação. Isso se tornou particularmente pronunciado no século XX, embora as raízes dessa atitude estejam num passado mais remoto. (Mészáros, 2004: 245-246)

Dagnino (2008) aprofunda a discussão sobre a neutralidade, inserida no pensamento sobre desenvolvimento tecnológico, a partir da revisão de autores como Pinch e Bijker, Hugles, Winner, Bloor, Feenberg, entre outros. O autor propõe uma sistematização da crítica sobre a neutralidade e sua divisão entre uma *tese fraca da não-neutralidade* da C&T e *tese forte da não-neutralidade* da C&T.

Segundo o autor (Dagnino, 2008:16), as abordagens sobre a C&T poderiam ser divididas em interpretações com *foco na C&T* e com *foco na Sociedade*. As de primeiro tipo propõem que a C&T: “avança inexoravelmente”; não recebe influência da sociedade; determina o desenvolvimento econômico (vertente determinista); e/ou não recebe nenhuma influência da sociedade (vertente da neutralidade).

As abordagens com *foco na Sociedade* propõem que “o desenvolvimento da C&T não é autônomo, mas influenciado pela sociedade”; que a C&T é socialmente determinada – *tese fraca da não-neutralidade*; ou que a C&T é socialmente determinada e incorpora valores de grupos que inibem a mudança social – *tese forte da não-neutralidade*.

Assim, Dagnino (2008) ressalta uma diferenciação importante dentro da crítica sobre a neutralidade: a incorporação da variável da mudança social. Percebemos que essa divisão *fraca e forte* é interessante para entender a concepção de muitos dos autores que se inserem na crítica às agrobiotecnologias, visto que alguns aceitam e outros rejeitam a possibilidade de utilizá-las e/ou adaptá-las a contextos diferentes do agronegócio e da produção de monoculturas.

Outro aspecto abordado por Dagnino (2008) e Auler (2001) – que é útil para a investigação sobre as concepções de cientistas sobre tecnociência e a CTNBio – é o da vertente determinista no pensamento sobre C&T. Auler coloca como ideias definidoras do determinismo tecnológico a proposição de que a mudança tecnológica é causa da mudança social; e de que a tecnologia é autônoma. Essa abordagem também se aproxima da promovida por Mészáros em sua crítica ao “discurso do avanço inexorável e benéfico da ciência e das forças produtivas”.

Nos discursos dos cientistas, além do ideal de neutralidade ser utilizado para conferir autoridade aos cientistas (principalmente os que apoiam os transgênicos), também é possível observar a adoção de um discurso próximo ao determinista. O Brasil se tornaria um país atrasado econômico e socialmente por não abrir o caminho para os avanços biotecnológicos, que seriam uma decorrência natural do avanço do conhecimento científico sobre a vida. Como podemos observar nas unidades discursivas a seguir:

**1-** Por essa **situação absurda** [de desqualificação dos membros da CTNBio], **que só contribui para a paralisação da ciência no Brasil**, é que os doutores, mestres, pesquisadores, professores e

presidentes das Comissões Internas de Biossegurança (CIBios), abaixo-assinados, solicitam ao Ministério de Ciência e Tecnologia que garanta as perfeitas condições de trabalho e atuação da CTNBio, estabelecidas na Constituição, **para que tais cientistas garantam sua legitimidade para analisar e discutir todas as questões que envolvem a liberação para pesquisa e comercialização de Organismos Geneticamente Modificados (C5).**

2- Dessa maneira, **não há dúvida de que os rápidos progressos da biotecnologia terão impactos relevantes em setores importantes da economia nacional.** É preciso estar preparado tanto para absorver como para gerar as inovações.

**Caso contrário, além da falta de base tecnológica para nosso crescimento futuro, corremos o risco iminente de perder posições já alcançadas (como no setor agrícola e na produção de vacinas). Poderemos estar condenados nas próximas décadas a sermos meros consumidores do conhecimento e da tecnologia gerados em outros países (...)** 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 (A6).**

Para Morin (1996), a concepção de neutralidade da ciência seria reforçada pelos próprios cientistas como mecanismo de proteção pela sua perda de controle em relação aos “poderes criados pela atividade científica”. A ideia de uma ciência pura, nobre e desinteressada seria retomada no contexto atual para se contrapor a uma “política – nociva e perversa”. Esse posicionamento impossibilitaria entender a ciência em sua ambivalência e complexidade intrínsecas.

Morin propõe que o conhecimento científico não pode se isolar de suas condições de elaboração, mas também não pode ser reduzido a essas condições. Para ele, a dimensão valorativa e social da ciência, por ser marcada pela disputa de interesses de grupos, é difícil de ser assumida pelos que a praticam e é constantemente “despejada nos políticos, sociedade, capitalismo e totalitarismo” (Morin, 1996: 16).

Por fim, proponho retomar a imagem de Ziman (1999) de que a ciência, na medida em que o próprio mundo muda, também remodela-se radicalmente e é “forçada a abandonar muitas de suas mais queridas roupagens”. Essa transformação seria “muito perturbadora para uma velha

orgulhosa por seus grandes feitos”, por isso, seu “impulso de defender-se de seus inimigos proclamados” (Ziman, 1999: 437). Essa imagem é ilustrativa para entender o apego de grande parte dos grupos que compõem a comunidade de pesquisa ao discurso da superioridade epistemológica e neutralidade do conhecimento científico que será desconstruído por vertentes dos Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT). O uso da superioridade ou autoridade científica como uma espécie de mecanismo de defesa também foi observado em algumas unidades discursivas como as que seguem:

**1- Parte da cultura contra os transgênicos tem raízes obscurantistas e está causando muitos danos à ciência e à economia brasileiras, bem como ao meio ambiente, pelo uso indiscriminado de defensivos agrícolas. A sociedade tem de se posicionar de forma esclarecida, sem emoções, levando em consideração a qualidade técnico-científica do parecer e a credibilidade desses brasileiros que se dispõem a trabalhar para manter a rigidez de critérios na emissão de laudos fundamentados em ciência, não em crenças (A15)<sup>46</sup>**

**2- Estamos perplexos ao ver doutores brasileiros sendo tratados como profissionais desqualificados. Estamos falando de pesquisadores de renome, que foram escolhidos como membros deste importantíssimo colegiado não apenas por compreenderem ampla formação acadêmica, de altíssima complexidade, como também por terem desenvolvido prestigiosa carreira acadêmica e científica, fatos que não podem, de nenhuma maneira, serem questionados (C5).**

A partir do referencial teórico exposto e da análise do material empírico apresento uma síntese descritiva; a dimensão simbólica que envolve a descrição; e as categoriais adotadas para reconhecer a unidades discursivas (debates, entrevistas, cartas e artigos) próximas a concepção padrão de ciência. Em seguida, exponho outros trechos selecionados de unidades discursivas que apresentam proximidade/identificação com as categorias que definem a concepção de ciência padrão.

---

<sup>46</sup> Este artigo é respondido por outro cientista (A16) e (A17) que foram utilizadas no próximo capítulo como unidade de discurso que se enquadra na concepção de ciência como construção social.

<b>Quadro síntese da concepção de ciência padrão</b>
<p><b>Descrição geral</b></p> <p>A natureza é composta de fatos que estabelecem relações de causa-efeito por meio de leis. É possível compreender o funcionamento das coisas do mundo descobrindo essas leis e como os diversos dispositivos se encaixam por meio do raciocínio lógico e da experimentação. Análogo ao entendimento de como uma máquina funciona: o método científico permite a abertura, ver os dispositivos e descobrir as leis que faz com que funcione o mundo. A ciência é o desenvolvimento máximo desse método de descoberta, portanto, é neutra e racional e eficiente. As tecnologias que são derivadas da aplicação do conhecimento científico também são neutras e eficientes e estão a serviço das finalidades humanas.</p>
<p><b>Dimensão simbólica:</b></p> <p>Mundo-máquina; Prometeu; Razão/Obscurantismo; Caixa de Pandora; Descoberta; Natureza-Verdade</p>
<p><b>Categorias:</b></p> <p>C&amp;T é neutra; conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência funciona por descobertas, busca pela verdade; ciência é progresso; método científico é universal e eficiente; ciência básica x ciência aplicada; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; separação entre social e tecnocientífico; avanço da ciência é risco necessário; críticas a C&amp;T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas</p>

**Quadro 3 - Quadro síntese da concepção ciência padrão**

Fonte: Elaboração própria

**Unidades discursivas identificadas com as categorias formadoras da concepção de ciência padrão<sup>47</sup>:**

<sup>47</sup> Os trechos ou unidades discursivas utilizadas estão identificados ao final segundo as siglas: D (debate); E (entrevista); C (carta); e A (artigo) e estão separados por “travessão”. A lista completa pode ser consultada no quadro da pág. 16-18. As autorias e as áreas de atuação dos autores estão disponíveis no quadro do Anexo A.

**Unidade 1 [Fala de Carlos Henrique Brito Cruz em debate] – Categorias:** C&T é neutra; ciência funciona por descobertas, busca pela verdade; ciência é progresso; método científico é universal e eficiente; ciência básica x ciência aplicada; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; avanço da ciência é risco necessário

“Eu acho que a ideia de sempre procurar na **ciência um benefício prático** de prazo curto uma **ideia equivocada**, porque há certas **descobertas** científicas que não podem trazer benefícios em curto prazo (...) Às vezes a ideia é muito boa, mas a aplicação, por outras razões, até demora. Assim, quando Fleming descobriu a penicilina, na primeira metade do século XX (...) tem muitos assuntos dos quais eu acho que a resposta sobre **para que serve a ciência é mais do tipo: "Serve para a humanidade ser melhor" do que do tipo: "Serve para fabricar uma coisa, para curar uma pessoa**, etc. Quer dizer, **o ser humano, desde que existe, procura descobrir, aprender coisas**, a história inteira da humanidade nos mostra isso.

Na mitologia grega você tem a história de **Prometeu**. Prometeu foi o sujeito que pegou o segredo do fogo com os deuses e trouxe para os humanos e o castigo era aquele terrível de ficar atado num penhasco com um abutre bicando seu fígado todo dia, e de noite o fígado reconstituía. (...) Mas Prometeu é isso: é um desses mitos em que o ser humano fala das **contradições** que existem **entre a vontade de descobrir e as consequências de descobrir** novas coisas, que às vezes não podem ser só os benefícios com os quais a gente estava sonhando.

(...) esse **método** de aprender as coisas (método científico), que é um método **confiável**. É confiável justamente porque você sabe que ele pode não dar certo... e já construíram dentro dele um sistema para consertar o que der errado, então, **ele sempre dá certo**. Você **faz, verifica, testa, e se der errado, você arruma até aquilo funcionar** (...) **O ser humano que sabe mais é mais dono do seu destino** do que aquele que sabe **mais ciência, mas progresso na ciência**.

Por mais que eu valorize muito e goste muito **da ideia da ciência, de aprender, de descobrir**, penso que, por outro lado, **se a sociedade quer ou não usar** essas coisas que a **ciência** aprende é uma coisa que **ela tem que resolver** (...) quer dizer, **não são os cientistas que têm que dizer para a sociedade o que ela tem que fazer ou não**. Os **cientistas** podem ajudar, podem contribuir,

mas a **maneira de fazer, de organizar e de escolher as opções é a sociedade que decide**<sup>48</sup>.”  
(D1).

**Unidade 2 [Fala de Walter Colli em debate] – Categorias:** C&T é neutra; conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é progresso; método científico é universal e eficiente; críticas a ciência são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“(…) **transgenia é um método...** pode ser **usado para fazer coisas úteis ou deletérias** (...) o que **importa é a intenção do ser humano** em fazer uma coisa ou outra (...) **não é o método que é complicado é a intenção do ser humano.**

A vida da CTNBio foi atribulada, pois suas tentativas de decisão sobre **liberações comerciais foram sempre bloqueadas** por essas pessoas acomodadas em ONGs e por parte da imprensa. Sempre nos vários colegiados internos da CTNBio houve **membros internos no colegiado que retardaram as decisões e se manifestam sistematicamente contra.**

[A Lei de 2005] dava [a CTNBio] caráter decisório terminativo e absoluto sobre as matérias relativas a transgênicos. Não há mais dúvidas de que ela é a **última palavra, não há mais órgão de fiscalização que tenha que falar alguma coisa.**

[Sobre participação de procuradora do Ministério Público nas reuniões a partir de 2006] ela continua lá, e ela **não só assiste, mas se mete.** O que eu quero pontuar é que, sendo a **Lei [Biossegurança de 2005]** mais clara quanto às atribuições da CTNBio, se **desencadeou uma contra-reação articulada aos transgênicos, aí incluindo o MP, que optou por essa linha equivocada parece-me por razões ideológicas.**” (D2)

---

<sup>48</sup> A repercussão desta fala é interessante para observar como as concepções de ciência são apropriadas e circulam na sociedade. Uma matéria jornalística sobre o debate foi veiculada na Revista Pesquisa Fapesp com o título “Descobrir não é sinônimo de decidir”. Esse título, que reflete a “síntese” feita pelo jornalista da exposição, evidencia uma forte separação entre “mundo da ciência” e “mundo da política e sociedade”, colocando os cientistas como figuras que não decidem e não são responsáveis pelas consequências sociais de suas pesquisas. Essa matéria foi divulgada tanto na versão impressa quanto na eletrônica da Revista em 07-05-2008.

**Unidade 3 [Resposta de Erney Camargo em entrevista] – Categorias:** C&T é neutra; conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; críticas a ciência são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

*Qual é, ou deve ser, a competência da CTNBio?*

A CTNBio é uma comissão técnica por definição. Dá pareceres técnicos sobre biossegurança de transgênicos, e ponto. O grande dilema é se os pareceres devem ser vinculantes ou não. Minha opinião é que, em termos de biossegurança, eles devem ser vinculantes. Mas a competência da CTNBio acaba aí. A comissão não opina sobre o impacto econômico ou social do transgênico, ou sobre as implicações que pode ter sobre o mercado externo ou a folha de pagamentos. Nossa competência é sobre biossegurança, para o homem, os animais e o meio ambiente.

*Que orientação o senhor. oferece aos consumidores?*

O consumidor pode ficar tranquilo de que o que dissermos ser seguro, no melhor do nosso conhecimento, é seguro. Se a pessoa deve ou não consumir depende de fatores pessoais, sociais e culturais. Dizemos só se é seguro ou não (...). Se o parecer da comissão disser que o produto é seguro, ou não é seguro, este tem de ser o parecer no qual todos os outros organismos baseiam suas ações (E1).

**Unidade 4 [ Resposta de Walter Colli a entrevista 2] – Categorias:** C&T é neutra; conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é progresso; críticas a ciência são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas; ciência é (e deve ser) autônoma

*O senhor acha que o consenso [referindo-se ao consenso obtido para aprovação das novas regras para pedido e liberação comercial de OGMs] pode se repetir em outras votações?*

Diffícil. Há ainda, por parte de alguns setores, muita hostilidade diante dos transgênicos. Estes

dois anos deverão ser de grandes embates. Isso só mudaria se houvesse maior flexibilidade de todos os lados. **Todos deveriam votar de acordo com a ciência, e não com preconceito em relação a produtos geneticamente modificados.**

*Ambientalistas afirmam que o senhor também é guiado pelo preconceito. Seria sempre a favor dos transgênicos...*

Não tenho posição prévia. **Guio meu voto com olho em tabelas, gráficos, estudos científicos e no que ocorreu no passado recente. Atuo com convicção, formada depois da análise de dados científicos.** Minha personalidade não admite injustiças. Fui perseguido pelas ONGs, sou constantemente desrespeitado.

*O sr. não é a favorável a transgênicos?*

**Não sou contra nem a favor. Em teoria, transgênicos não fazem mal.** Mas eles somente podem ser aprovados depois de se avaliar possíveis riscos para saúde ou ambiente (E3).

**Unidade 5 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; método científico é universal e eficiente

“Vimos a público solicitar providências com relação à falta de **definição de regras claras para liberação de sementes transgênicas para o uso comercial (...)** É do interesse público que esse tema seja abordado da forma mais cuidadosa e transparente possível, mediante a exigência de **estudos e exposição clara e objetiva dos métodos** de avaliação de risco, medidas de segurança e a definição de responsabilidades legais.

A presidência do Conselho de Biossegurança tem utilizado reiteradas vezes o argumento da **autoridade científica** dos membros como garantia da legitimidade das decisões. Como cientistas, **sabemos que a ciência preza pela exigência de métodos e procedimentos claros** e, no caso de organismos vivos, da necessidade de procedimentos éticos adequados.”(C3).

**Unidade 6 – Categorias:** C&T é neutra; conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; críticas a ciência são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“Há anos, boa parte do **mundo acadêmico brasileiro assiste com absoluta indignação aos acontecimentos** – amplamente noticiados pela imprensa – sobre o cotidiano conturbado da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) **em razão da atuação arbitrária e puramente ideológica promovida por movimentos que se auto-intitulam “ambientalistas” ou “ecologistas”**”.

Estamos perplexos ao ver doutores brasileiros sendo tratados como profissionais desqualificados. Estamos falando de pesquisadores de renome, escolhidos como membros deste importantíssimo colegiado não apenas por compreender ampla formação acadêmica, de altíssima complexidade, como também por **ter desenvolvido prestigiosa carreira acadêmica e científica, fatos que não podem, de nenhuma maneira, ser questionados.** (...) Esse é o perfil dos 27 pesquisadores convidados a participar da CTNBio e que acabam sendo obrigados a participar de reuniões técnicas invadidas por pessoas que levantam a bandeira da “ecologia”.

Por essa **situação absurda, que só contribui para a paralisação da ciência no Brasil,** é que os doutores, mestres, pesquisadores, professores e presidentes das Comissões Internas de Biossegurança (CIBios), abaixo-assinados, solicitam ao Ministério de Ciência e Tecnologia que garanta as perfeitas condições de trabalho e atuação da CTNBio, estabelecidas na Constituição, **para que tais cientistas garantam sua legitimidade para analisar e discutir todas as questões que envolvem a liberação para pesquisa e comercialização de Organismos Geneticamente Modificados.”** (C5).

**Unidade 7 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é progresso; críticas a ciência são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“A **ansiedade do público** tem **diminuído com o melhor entendimento** da tecnologia (...) **Frustrar o avanço tecnológico** quando ele é seguro e contribui para a preservação ambiental é uma **agressão à inteligência humana.**”

O Brasil não pode se **render à alienação tecnológica** e continuar utilizando **tecnologias ultrapassadas** que contribuam para a poluição dos seus férteis solos com inseticidas e outros defensivos agrícolas altamente residuais. Excluir os produtores brasileiros das **novas tecnologias que são seguras**, e que apresentam vantagens ecológicas, é um **desserviço à agricultura brasileira.**” (A1).

**Unidade 8 – Categorias:** método científico é universal e eficiente; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; separação entre social e tecnocientífico.

“A questão relevante para nós, entretanto, é que ao permitir a comercialização da soja transgênica, o Governo assume a segurança deste produto, a menos que ele priorize as questões econômicas sobre as questões de segurança da sociedade brasileira. **Não dá para lançar uma nuvem de fumaça sobre esta questão. Ou é seguro ou não é seguro. Não existe o meio seguro ou a segurança até janeiro de 2004! (...) É fundamental que o Governo resgate o papel da CTNBio como instância científica e não política** para decidir sobre a segurança desses produtos.” (A4).

**Unidade 9 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é progresso; separação entre social e tecnocientífico; críticas a C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“**Pouco importa descobrir as razões. O fato concreto é que, fruto da discórdia irracional, as pesquisas com biotecnologia no Brasil estão paralisadas há três anos**, desde quando se contestou judicialmente a liberação, pela CTNBio, da soja RR. Politicamente, os transgênicos viraram gênios do mal.

Há um **clima de apreensão na comunidade científica**, agravado com a proposta de incluir, na composição da CTNBio, **oito representantes de entidades civis, politizando as decisões do órgão técnico**. Significa **um tapa na cara da ciência nacional**.

(...) **Frustrar o avanço tecnológico quando ele é seguro e contribui para a preservação ambiental é uma agressão à inteligência humana**.

Para enfrentar o receio sobre os produtos transgênicos, há somente um caminho: **investir fortemente no conhecimento**. Os pesquisadores querem **liberdade para pesquisar**, sem burocracia, **visando a oferecer para a sociedade produtos simultaneamente avançados e seguros**. Como fizeram, há tempos, com o chester e a nectarina, que deliciam o apetite. Ou com a insulina, transgenia pura, que salva tantas vidas.” (A5)<sup>49</sup>

**Unidade 10 – Categorias:** ciência é progresso; avanço da ciência é risco necessário; críticas à C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

Dessa maneira, **não há dúvida de que os rápidos progressos da biotecnologia terão impactos relevantes em setores importantes da economia nacional**. É preciso estar preparado tanto para absorver como para gerar as inovações.

**Caso contrário, além da falta de base tecnológica para nosso crescimento futuro, corremos o risco iminente de perder posições já alcançadas (como no setor agrícola e na produção de vacinas). Poderemos estar condenados nas próximas décadas a sermos meros consumidores do conhecimento e da tecnologia gerados em outros países**.

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**.” (A6).

---

<sup>49</sup> Este artigo é respondido por outro cientista (A7) e foi utilizado no próximo capítulo como unidade de discurso que se enquadra na concepção de ciência como construção social.

**Unidade 11 – Categorias:** ciência é progresso; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; avanço da ciência é risco necessário; críticas à C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

**“Com a chegada da era genômica, onde milhares de sequências, vetores, clones, mutantes e linhagens são gerados e colocados à disposição da comunidade científica internacional, nós, brasileiros, quando recorremos à importação destes materiais, nos vimos envolvidos em uma grande malha burocrática”. (A8).**

**Unidade 12 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; método científico é universal e eficiente; ciência é progresso; críticas a C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

**“Surgiu também uma oposição irrefletida à nomeação de Walter Colli para Presidente da CTNBio. Colli, por muitos anos professor de Bioquímica na USP, é um dos mais conceituados pesquisadores do País na área da Química Biológica.**

Por que **não um técnico do mais alto gabarito**, como Colli, para a presidência de órgão eminentemente técnico – como já proclama o seu nome? **É claro que Colli é favorável à produção de alimentos transgênicos, sujeitos, evidentemente, a rigorosos controles.**

**Sem dúvida, os movimentos antitransgênicos são frutos da ignorância sobre aspectos básicos da Biologia, em particular da teoria da Evolução das Espécies.**

A **evolução dos seres vivos** vem ocorrendo na Terra desde a biogenia original, há mais de 3 bilhões de anos. **É provocada por mutações**, que nada mais são do que o aparecimento de novos genes numa dada espécie, a **partir de genes pré-existentes (...)**

Não serão os vegetais e animais transgênicos que poderão tornar a vida insuportável, não apenas no Brasil, mas no mundo em geral. **Esses são agentes neutros (...)** **Os ativos somos nós, nossa**

**organização social, nosso sistema educacional, nossas leis sobre saúde pública, nosso envolvimento político. Vamos trabalhar para educar os núcleos do MST nas leis da Evolução Biológica, que governo algum, e interesse algum, podem mudar.** Vamos insistir numa profunda Reforma Agrária, com uma redistribuição inovadora das terras. Estaremos, assim, preservando o futuro dos transgênicos, que podem trazer grandes benefícios para todos” (A11).

**Unidade 13 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; separação entre social e tecnocientífico; avanço da ciência é risco necessário; críticas à C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“Imagine uma situação surreal: **uma comissão cuja missão é certificar a segurança dos aviões na qual um grupo contrário à existência de aviões tenha um único assento para, democraticamente, expressar seu ponto de vista.** Infelizmente, é exatamente isso que tem paralisado a atuação da Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio), responsável por garantir a segurança dos produtos biotecnológicos. (...) **A lei de Biossegurança exige que a CTNBio produza "decisão técnica, caso a caso, sobre a biossegurança de OGM e seus derivados", pois, apesar de os produtos biotecnológicos serem seguros, a tecnologia ainda é nova e exige monitoramento.**” (A13).

**Unidade 14 – Categorias:** conhecimento tecnocientífico é conhecimento superior, defesa da autoridade do cientista; ciência é progresso; críticas à C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“Na terça-feira próxima, sob a presidência da ministra Dilma Rousseff, reúne-se o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), para apreciar recursos da Anvisa e do Ibama contra decisões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). **É importante que se reafirme para a sociedade civil a qualidade científica e tecnológica dos membros da CTNBio. São nomes da mais alta relevância, reconhecidos nacional e internacionalmente pela excelência da pesquisa** que desenvolvem, muitos deles propostos pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

**Parte da cultura contra os transgênicos tem raízes obscurantistas e está causando muitos danos à ciência e à economia brasileiras, bem como ao meio ambiente, pelo uso indiscriminado de defensivos agrícolas. A sociedade tem de se posicionar de forma esclarecida, sem emoções, levando em consideração a qualidade técnico-científica do parecer e a credibilidade desses brasileiros que se dispõem a trabalhar para manter a rigidez de critérios na emissão de laudos fundamentados em ciência, não em crenças”. (A15)<sup>50</sup>**

**Unidade 15 – Categorias:** ciência é progresso; método científico é universal e eficiente; ciência é autônoma, ciência descobre, sociedade decide; críticas a C&T são decorrentes da falta de entendimento e/ou posições ideológicas

“O progresso científico é, contudo, ininterrupto, e há muitos anos que é possível se produzir modificações genéticas de organismos que, na Terra, ocorrem de maneira natural.

**Todos nós, *Homo sapiens*, somos descendentes de outros primatas, cujos genes sofreram transformações produzidas pela interação com algum (ou alguns) componente químico do meio ambiente.** Neste sentido fundamental todos nós somos transgênicos. Neste mesmo século e meio, foram esquecidos os ensinamentos de Marx e Engels, e o grande esforço político-revolucionário de Vladimir Ilich Ulianov foi posto de lado por seus sucessores. **As atividades econômicas continuaram seguindo os preceitos (e preconceitos) do sistema capitalista, onde o lucro reina supremo.**

**Nestas circunstâncias, nada impede que usemos, por exemplo, um milho transgênico, em geral manufaturado por grandes companhias agroquímicas. (...) Naturalmente, deve haver da parte de governos honestos, como o de Luiz Inácio Lula da Silva, uma rigorosa vigilância sobre a qualidade do produto, tal como é feita pelo CNTBio, atualmente sob a direção científica de Walter Colli, com toda a sua competência e honestidade. O resto é conversa fiada, dos que querem entregar o Brasil de bandeja aos grandes do capitalismo internacional (A19)<sup>51</sup>**

---

<sup>50</sup> Este artigo é respondido por outro cientista (A16) e (A17) que foram utilizadas no próximo capítulo como unidade de discurso que se enquadra na concepção de ciência como construção social.

<sup>51</sup> O autor desde artigo publicou outro com um título praticamente idêntico e argumentação semelhante dois anos antes (observar A11 no quadro da pág. 16-18)

## A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA COMO CONSTRUÇÃO



Arte Construtivista: Maquete do Monumento à Terceira Internacional de Vladimir Tatlin (1885-1953)

*“O determinismo é uma das espécies da história Whig que faz parecer que o fim da história era inevitável desde o começo, por projetar a lógica técnica e abstrata do objeto acabado para o passado, como a causa de seu desenvolvimento. Aquele enfoque confunde nossa compreensão do passado e sufoca a imaginação de um futuro diferente. O construtivismo pode abrir este futuro, embora seus seguidores hesitem em se engajar nas questões mais amplas implicadas em seu método.” (Feenberg, em Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia)*

## 5 - A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA COMO CONSTRUÇÃO

Os Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT), a partir da década de 1970, contribuíram de modo significativo com a crítica à concepção de ciência padrão. Neste capítulo, promovo uma discussão sobre a matriz simbólica formadora do que denomino “concepção de ciência como construção”. Em seguida, trago contribuições de duas vertentes representativas do chamado “Construtivismo Forte da Ciência e Tecnologia”. O Programa Forte em Sociologia do Conhecimento e o Social Construtivismo da Tecnologia (Scot, da sigla em inglês).

A ideia de construção social da ciência tem origem no Construtivismo Social dentro das ciências humanas, que surge como uma crítica ao entendimento dos sujeitos como passivos e imunes a realidade social. No Construtivismo, os sujeitos são, ao mesmo tempo, *construtores* e *constituídos* pelo contexto político-social no qual estão inseridos. Transportado para os ECT, esse pensamento ofereceu uma base para a crítica à autonomia e à neutralidade do pensamento científico. Assim, uma teoria científica é construída por sujeitos sociais que não podem estar desvinculados do contexto onde vivem.

Sismondo (2004), ao tratar da construção social de realidades científicas e tecnológicas, afirma que a ideia de construção social vinculada à C&T significa basicamente três coisas: 1- que a C&T é fundamentalmente social; 2- que a C&T é um processo, é ativa; 3- que os produtos da C&T não são ideias naturais, inevitáveis. Mas também alerta que, apesar de parecerem consensuais, essas suposições têm diferentes interpretações dentro dos Estudos de Ciência e Tecnologia.

O Construtivismo Social teve uma forte influência nos ECT, principalmente em duas de suas correntes mais importantes: o Programa Forte da Sociologia do Conhecimento e o Social Construtivismo da Tecnologia (Scot, da sigla em inglês). Apesar do Construtivismo ser uma abordagem teórica sobre a ciência e não propriamente uma “concepção”, o impacto da metáfora da construção para explicar a própria ciência alcançou um grau de difusão que permite analisar seu funcionamento de forma análoga ao da concepção padrão de ciência.

## 5.1 - A METÁFORA DA CONSTRUÇÃO

A metáfora da construção e a metáfora do mapa são utilizadas para ilustrar como a produção do conhecimento científico é “fracamente determinada” pela natureza. O conhecimento científico representaria a natureza assim como um mapa representa o mundo real. Vários mapas podem ser utilizados para representar a mesma região e todos serem igualmente válidos (Bijker; Bal, Hendrix, 2008). Na elaboração de um mapa são definidos os parâmetros de acordo com o objetivo: “o que o mapa pretende mostrar”. Analogamente, o conhecimento científico seria uma representação do mundo construída a partir de objetivos e utilizando parâmetros específicos, sendo possível que diversos conhecimentos sejam válidos para representar uma mesma parte ou relação entre partes segundo objetivos distintos.

Hacking (2001) no livro *A construção social de que? (La construcción social de qué?)* fez a seguinte provocação: a frase “construção social” se converteu em uma propaganda. Quem a “usa favoravelmente, se considera bastante radical”; quem “a rejeita, se considera racional, razoável e respeitável” (Hacking, 2001:11). Mas do que isso, afirmou que o modismo no uso dessas palavras – muitas vezes de forma incoerente e sem nenhuma preocupação em precisar seu significado – “esgotou o significado da ideia de construção social” (Hacking, 2001:73).

A difusão e a valorização da ideia de “construção social” ou do que o autor chama dos “construct-ismos” teria ocorrido em parte porque “liberta”; “é crítica ao *statu quo*”; e “é contra a inevitabilidade das coisas”. Nela estaria implícita: “uma ideia de transformação e crítica: se não é inevitável que seja como é, poderia ser diferente e seria melhor se fosse diferente (Hacking, 2001:26)”. Assim, para Hacking, quando nos referimos a alguma coisa como sendo uma construção social, estamos nos referindo a “uma ideia em sua matriz” e queremos enfatizar seu caráter “contingente” (relação com o contexto) e sua indeterminação (não é inevitável ou possui um caminho).

Fazendo um paralelo com a reflexão de Hacking sobre a ideia de construção social e a forma como ela foi incorporada aos ECTs, a ideia de contingência aparece na crítica à autonomia e à neutralidade da C&T. E a noção de indeterminação também é encontrada na crítica à ciência como capaz de desvelar a natureza, descobrir leis e promover uma classificação universal do mundo, além da crítica ao próprio determinismo tecnológico.

A noção de representação estaria, segundo Hacking, presente em todos os “construct-ismos” e teria raiz na dicotomia entre aparência e realidade e, por isso, está próxima da discussão sobre ideologia e da preocupação com o “desmascaramento” e com o poder e controle pelas ideias abordado na Introdução deste trabalho. Próxima da metáfora do mapa, a metáfora da construção propõe que a classificação do mundo não é feita seguindo uma determinação de como ele é, mas sim, de como foi conveniente representá-lo.

Na perspectiva da ideia de construção, diversos autores dos ECTs já debruçaram sobre as questões referentes às características de “concepções” ou “visões” de ciência; ciência e valores; e ciência e contexto social. Entre eles, David Bloor, um dos fundadores do Programa Forte em Sociologia do Conhecimento. No livro *Knowledge and Social Imagery* (1976) – no capítulo *Knowledge and Social Imagery: A case study* – analisa o que denomina “duas concepções rivais de ciência”. Essas concepções são discutidas a partir do pensamento de Karl Popper e Thomas Kuhn. Para Bloor, o debate entre esses dois autores não poderia ser completamente entendido se não fosse analisado como a expressão de um “profundo comprometimento ideológico” com a cultura na qual estavam inseridos (Bloor, 1976: 55). Portanto, é uma abordagem que mostra uma preocupação fundamental com a localização histórico-social dos debates sobre o conhecimento.

## 5.2 - CONSTRUTIVISMO FORTE NA CIÊNCIA

### *Programa Forte da Sociologia do Conhecimento*

Na década de 1970, filósofos, historiadores e sociólogos reuniram-se em Edimburgo, na Escócia, e fundaram o Programa Forte da Sociologia do Conhecimento que tinha como principais representantes Bloor, Barnes, Mackenzie, Shapin. Em *Knowledge and Social Imagery* (1976), Bloor desenvolveu os quatro princípios para a sociologia do conhecimento:

- deve ser *causal*: mostrar as condições que levam a crenças ou estados de conhecimento;

- deve ser *simétrica*: o mesmo tipo de explicação deve ser usado para entender as proposições científicas e não-científicas;
- deve ser *imparcial* com respeito à verdade e à falsidade, racionalidade ou irracionalidade, sucesso ou falha; os dois lados das dicotomias merecem explicação;
- deve ser *reflexiva*: os princípios que norteiam as explicações devem ser aplicados à própria sociologia do conhecimento (Bloor, 1991: 7).

Assim, a preocupação com a abordagem *contextualizada, simétrica, imparcial e reflexiva* no estudo das ciências (inclusa as próprias ciências humanas e sociais) foram os fundamentos da corrente do *Construtivismo Forte* na ciência. A aproximação do Programa Forte com a ciência não rejeita a racionalidade e a realidade do mundo material, mas coloca que esses termos têm um valor limitado para entender por que algumas argumentações científicas são acreditadas e não outras (Sismondo, 2004). Como salienta Hacking (2001) a ideia de construção não significa uma oposição entre o real e o construído, uma coisa pode ser “ao mesmo tempo construída e real”. Inclusive, se observamos esses princípios com atenção, é possível notar uma manutenção dos princípios ou imperativos institucionais que caracterizaram a ciência padrão: uma certa busca pela neutralidade e pela imparcialidade das teorias científicas, que seria possível quando se analisa todos os pontos de vista com igual atenção e se autoanalisa a própria prática científica.

### 5.3 - CONSTRUTIVISMO FORTE NA TECNOLOGIA - SCOT

O construtivismo social da tecnologia no sentido mais restrito é usado como sinônimo da vertente da Construção Social da Tecnologia (SCOT, da sigla em inglês) de Pinch e Bijker, ampliado posteriormente para os representantes da Escola de Bath ou Programa do Relativismo Empírico de Collins, Davis e Pinch<sup>52</sup>. Nos estudos sociais sobre a tecnologia, o Construtivismo se

---

<sup>52</sup> Apesar de os próprios fundadores da SCOT – Pinch e Bijker (1987: 18-19) – afirmarem que todos que escreveram trabalhos recentes nos estudos da ciência e tecnologia são construtivistas; e dessa designação no sentido mais amplo ser usada para designar abordagens como do ator-rede de Latour, Callon, Law, Woolgar e seus seguidores; e as

manifestou com base na preocupação com a “construção dos fatos e artefatos”, ou seja, tanto com a dimensão da produção do conhecimento científico (fatos), quando das tecnologias (artefatos). Uma preocupação resumida pela metáfora “de abrir a caixa preta” da produção tecnológica.

Entre os princípios gerais da construção social da tecnologia estão as concepções de que o desenvolvimento tecnológico é:

- um processo socialmente contingente;
- que envolve fatores de grupos heterogêneos;
- que não pode ser analisado como um processo unidirecional e explicado por lógicas econômicas ou tecnológicas inerentes;
- que envolve controvérsias, desacordos, vindos de diferentes atores ou grupos sociais relevantes.
- que deve ser analisado segundo o princípio de simetria (originado do Programa Forte da Sociologia do Conhecimento) ou relativismo metodológico (Brey, 1997).

A Scot foi responsável pela criação de diversas categorias de análise usadas posteriormente nos ECTs, sendo as principais delas (Mattedi, 2006; Brey, 1997; Sismondo, 2004; Pinch e Bijker, 1987):

- *grupos sociais relevantes*: grupos diretamente relacionados ao planejamento, desenvolvimento e difusão de um *artefato tecnológico*; podem ser instituições, empresas ou grupos de indivíduos organizados ou não, que são agrupados para efeito de análise, de acordo com a percepção que apresentam do artefato;
- *flexibilidade interpretativa*: diferentes finalidades e significados sobre o mesmo artefato, o que pode gerar conflitos de interesses entre os grupos;

---

abordagens de *design (shaping)* como de Makenzie. Neste trabalho, restringirei à análise do chamado “Construtivismo Forte da C&T”. Para os que utilizam essa separação entre “Construtivismo Forte” e “Fraco” ou “Moderado”, esta segunda abordagem seria aquela que mantém uma separação entre social e técnico e tenta entender como o social influencia no design técnico. A abordagem centralizada na ideia de rede de atores seria denominada simplesmente de Construtivista (Brey, 1997).

- *estrutura tecnológica*: padrões de comportamento de um determinado grupo podem estar inseridos numa estrutura tecnológica; esta estrutura contém objetivos, valores, práticas e conceitos partilhados pelos grupos;
- *estabilização*: período de negociação pelo qual um artefato passa antes de chegar a sua configuração estabilizada; é o processo no qual as opiniões inicialmente apresentadas vão sendo reavaliadas e selecionadas pelos grupos;
- *fechamento*: após o processo de estabilização, o artefato começa a caminhar para um estágio de definição, marcado pelo *fechamento* da situação de conflito.

O Programa do Relativismo Empírico compartilhou de várias categorias ou conceitos da Scot e se propôs, principalmente, a demonstrar a construção do conhecimento nas “ciências duras”. Para tanto, sua principal metodologia foi o estudo das controvérsias científicas<sup>53</sup> a partir dos conceitos de: *flexibilidade interpretativa*, *mecanismo social* e de *fechamento das controvérsias*. A *estabilização* de um artefato é vista como fruto da redução da *flexibilidade interpretativa* e o posterior *fechamento* de significado alcançado por meio de mecanismos sociais de negociação entre *grupos sociais relevantes*.

#### 5.4 - CRÍTICAS E LIMITAÇÕES DA CONSTRUÇÃO SOCIAL DA C&T

Como apontado no início dessa discussão, a própria metáfora da construção sofreu críticas ao longo de seu processo de disseminação. Para Hacking (2001), “o problema é que a construção social se converteu em parte do que diz querer desmontar”. Ou seja, ela estaria sendo associada tanto a atitudes políticas radicais, quanto às declarações que tendem à complacência.

Segundo Hacking (2001: 91) esta metáfora poderia ser “modernizada” se recuperasse a ideia de edificação, ou seja, da disposição de elementos que passam a fazer parte do todo e cuja estrutura

---

<sup>53</sup> Abordei os estudos de controvérsias tecnocientíficas e a sua relação com a CTNBio e debates sobre biossegurança no capítulo 2.

final é sempre mais que simples junção de todas as partes. Com essas análises, o autor parece criticar tanto um uso desqualificado da metáfora de construção quanto uma tendência a não dar conta de interpretar o significado final do que é estudado: fica restrita a explicação das etapas sem entender o significado da sobreposição de dimensões.

Brey (1997) defende que os estudos e as metodologias empregados pelo Construtivismo da Tecnologia podem ser complementares e úteis aos estudos empreendidos pela Filosofia da Tecnologia. Porém, aponta que as críticas de autores – como Langdon Winner, no artigo *Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology* de 1991 – mostrariam as limitações da perspectiva construtivista tradicional.

As críticas de Winner seriam dirigidas, principalmente, ao escopo social limitado e à relevância política dos estudos. Assim, seu objetivo principal é explicar, descrever a mudança tecnológica. E tenderiam a negligenciar as análises normativas, dos impactos e dos aspectos iniciais de escolha do desenvolvimento tecnológico.

Outras críticas trazidas por Winner ao Construtivismo Social foram: tendência a reconhecer apenas os grupos sociais que participam do processo de construção tecnológica e não os que sofrem o impacto e os que são excluídos durante o processo de construção; ignora as polarizações políticas e luta por poder; ignora a agenda inicial para a qual o processo de construção tecnológica foi ajustado; negligencia que a mudança tecnológica envolve dinâmicas que têm origens culturais e sociais mais profundas e que podem afetar a possibilidade de mudança nas tecnologias; e adota uma postura distanciada e avessa a avaliações e invocação de princípios morais e políticos. Para Brey (1997), as análises de Winner e Andrew Feenberg transcendem a metodologia do Construtivismo Social ao fazer críticas e avaliações sobre como a tecnologia personifica valores políticos, de hierarquia e de controle; mas pode ser “redesenhada” e democratizada.

Feenberg (2003) propõe uma reconstrução da tecnologia moderna por meio de ações baseadas na *racionalização democrática ou racionalização subversiva*. Essa proposta de racionalização pretende incorporar a democracia ao cerne do processo de desenvolvimento tecnológico. Isso aconteceria por meio da participação dos grupos interessados com seus valores sociais (distintos

do controle e obtenção de lucro) e seria possível com a abertura do espaço de desenvolvimento técnico (Tait, 2008).

Brey acredita que os estudos construtivistas da tecnologia, de certa forma, levaram em conta as críticas desses autores. Seria possível observar uma maior preocupação com as consequências sociais das escolhas técnicas, por exemplo. Mais estudos estariam considerando os grupos excluídos das escolhas tecnológicas; os valores culturais e os objetivos motivacionais dos grupos sociais relevantes. O autor também afirma, porém, que existiria pouca evidência de que os construtivistas trabalhem para ajudar a promover uma mudança política positiva ou mesmo tratem simetricamente os grupos excluídos. Essas críticas ao Construtivismo da C&T serão, de certa forma, retomadas no último capítulo deste trabalho no qual trago a contribuição de autores que identifiquei com uma proposta de construtivismo engajado. Faço isso porque ao longo deste trabalho, o entendimento da tecnociência, dos discursos sobre ela e das questões que envolvem a biossegurança demandaram aportes teóricos que estivessem “para além” da crítica construtivista convencional.

A partir do referencial teórico exposto e da análise do material empírico, apresento uma síntese descritiva; a dimensão simbólica que envolve a descrição; e as categoriais adotadas para reconhecer as unidades discursivas (debates, entrevistas, cartas e artigos) próximas da concepção de ciência como construção. Em seguida, exponho trechos selecionados de unidades discursivas que apresentam proximidade/identificação com as categorias que definem a concepção de ciência com construção.

### Quadro síntese da concepção ciência como construção

#### Descrição geral

A ciência e a produção de fatos e artefatos não possuem lógicas imanentes, são “socialmente construídos”. O conhecimento tecnocientífico é socialmente contingente. Não se desenvolve segundo uma trajetória inevitável que segue uma lógica técnico-racional e universal. A ciência envolve práticas sociais, instituições e a própria ideia que se faz dela. A ideia de construção não nega a realidade do mundo e a aplicabilidade de proposições científicas, mas defende que o desenvolvimento científico e tecnológico sempre pode tomar outras direções e chegar a outros resultados, dependendo da influência dos grupos sociais. O conhecimento tecnocientífico não é a forma de conhecimento *a priori* mais válida, útil ou relevante para decidir as questões sociais. A análise sociológica deve ser *simétrica* ao tratar os componentes científicos e sociais envolvidos no desenvolvimento de uma tecnologia ou controvérsia.

#### Dimensão simbólica:

Edificação; construção; interdependência: “tecido sem costura: sócio-técnico; mapa. A ideia de construção esteve presente na arte construtivista da década de 20 do século passado. Esse estilo de arte, assim como ocorreu com o uso da “metáfora da construção” nas ciências humanas, teve influência de movimentos e ideias de contestação. No caso da arte construtivista, houve uma influência direta do marxismo e dos contextos revolucionários da Alemanha e da URSS: a arte construtivista postulava uma politização e “socialização” da arte.

**Categorias:** crítica à ciência como sinônimo de conhecimento verdadeiro; ciência não é neutra; relativização da universalidade do método científico; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens e científicas; complexidade do mundo e crítica a fragmentação do conhecimento; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica à autoridade do cientista

#### Quadro 4 - Quadro síntese da concepção ciência como construção

Fonte: Elaboração própria

**Unidades discursivas identificadas com as categorias formadoras da concepção de ciência como construção<sup>54</sup>:**

**Unidade 1 – Categorias:** interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); ciência não é neutra; interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos).

“Os mais **preocupantes são os aspectos da segurança nacional, pois os agricultores brasileiros não terão suas próprias sementes asseguradas para plantio nas futuras safras.** (...) A famosa multinacional proíbe os agricultores de armazenar as sementes para uso no próximo ano” (C1)

**Unidade 2 – Categorias:** ciência não é neutra; pluralidade de abordagens e científicas; complexidade do mundo e crítica a fragmentação do conhecimento; interpenetração entre técnico e social (sociotécnico).

“É incorreto considerar o cerrado como área livre de algodão nativo brasileiro, como fez a CTNBio. Na verdade, **está-se permitindo o cultivo do algodão transgênico na área onde interessa que ele seja plantado.** Em relação à **contaminação do solo, o procedimento recomendado pela CTNBio não passa de um paliativo,** pois, ao arrancar uma planta do solo, a parte da raiz que sai é o seu eixo principal. As suas ramificações e os milhares de filamentos capilares ficam no solo. **O homem simples do campo sabe dessas coisas, apesar do discurso arrogante e elitista da CTNBio de que só eles entendem desses assuntos**”(C2)

**Unidade 3 – Categorias:** ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); complexidade do mundo e crítica à fragmentação do conhecimento; crítica à autoridade do cientista; prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens e científicas.

---

<sup>54</sup> Os trechos ou unidades discursivas utilizadas estão identificados ao final segundo as siglas: D (debate); E (entrevista); C (carta); e A (artigo) e estão separados por “travessão”. A lista completa pode ser consultada no quadro da pág. 16-18. As autorias e as áreas de atuação dos autores estão disponíveis no quadro do Anexo A.

“(…) Nós, professores da PUC-SP, como **cientistas de diversas áreas do saber e como cidadãos**, consideramos que os **procedimentos acima relatados, adotados pela presidência da CTNBio e pela maioria dos seus membros, são incompatíveis com a democracia e com uma ciência responsável**.

Em se tratando da **adoção de tecnologias polêmicas que poderiam comprometer seriamente a nossa qualidade de vida e a das futuras gerações, só um amplo debate público poderia conferir a legitimidade necessária às decisões governamentais pertinentes**, não havendo motivo, portanto, para se subtrair ao escrutínio social e **tomar decisões a portas fechadas**.

Em se tratando de **ciência, além do mais, a publicidade é uma condição *sine qua non***, pois só aquele conhecimento que se submete livremente à crítica – pode pretender tal qualificativo. Chama-nos a atenção, por isso, que **nenhum daqueles cientistas – sabidamente críticos à posição majoritária da CTNBio – tenha sido “selecionado”** para falar durante a mencionada Audiência Pública. (...) Da mesma forma, é chocante que os membros da CTNBio tenham sido proibidos pelo seu presidente de responder às questões colocadas pelos oradores durante a Audiência Pública.

**Também repudiamos a pretensão de alguns dos conselheiros – inclusive a de seu presidente – de considerar como ciência apenas aquela área do conhecimento a que eles estão afeitos, ou seja, a biotecnologia. A biossegurança requer uma visão multidisciplinar**, na qual se incluem não só diversas outras disciplinas acadêmicas, **mas também os saberes das comunidades tradicionais** e dos povos indígenas, a quem devemos todo o saber acumulado sobre a biodiversidade e sem os quais não existiriam as indústrias de biotecnologia.

Finalmente, **como cientistas que somos, consideramos que o cientista não só tem um compromisso com a busca de conhecimento, mas com as consequências deste conhecimento** que ele ajuda a construir, estando preso, portanto, tanto a uma ética da convicção, quanto a uma **ética da responsabilidade**”. (C4)<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> As cartas (C4 e C5) foram motivadas pela polêmica causada pelo parecer favorável a comercialização de espécies de milho transgênico e negação da CTNBio de promover uma Audiência Pública sobre o tema, e pela forma como a

**Unidade 4 – Categorias:** ciência não é neutra; relativização da universalidade do método científico; interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens e científicas; complexidade do mundo e crítica à fragmentação do conhecimento; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica à autoridade do cientista.

**“O comportamento da maioria de seus membros é de crença em uma ciência da monocausalidade, entretanto, estamos tratando de questões complexas, com muitas incertezas e com consequências sobre as quais não temos controle, especialmente quando se trata de liberações de OGMs no ambiente.**

**A razão colocada em jogo na CTNBio é a racionalidade do mercado e que está protegida por uma racionalidade científica da certeza cartesiana, em que a fragmentação do conhecimento dominado por diversos técnicos com título de doutor, impede a priorização da biossegurança e a perspectiva da tecnologia em favor da qualidade da vida, da saúde e do meio ambiente. Não há argumentos que mobilizem essa racionalidade cristalizada como a única "verdade científica.**

Nem mesmo o **Princípio da Incerteza**, que concedeu o Prêmio Nobel à Werner Heisenberg (1927), é considerado pela maioria dos denominados cientistas que compõe a CTNBio. Assim, também na prática da maioria, é **desconsiderado o Princípio da Precaução**, um dos pilares mais importantes do Protocolo de Biossegurança de Cartagena que deve nortear as ações políticas e administrativas dos governos signatários” (C6)

**Unidade 5 – Categorias:** crítica à ciência como verdade; ciência não é neutra; relativização da universalidade do método científico; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens e científicas; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica à autoridade do cientista.

---

audiência foi conduzida posteriormente. A realização de Audiência Pública é um recurso previsto na Lei de Biossegurança de 2005 e foi requerido por entidades civis e ligadas ao governo.

“(…) Nesta segunda plenária, a presidência da CTNBio e a maior parte dos seus membros, técnicos e cientistas da área de biotecnologia, tiveram, mais uma vez, **a preocupação prioritária em atender as demandas específicas à biotecnologia, conduzindo o tema de forma rápida e superficial** (...) Os planos aprovados, tanto de monitoramento quanto de coexistência, **desconsideraram o Princípio da Precaução** e, portanto, podem comprometer as variedades de milho, historicamente cultivadas no País, **com riscos ambientais e sociais, sobretudo, com possibilidade de prejuízos aos pequenos agricultores.**

A falta de debate, ilustrada pela não incorporação de nenhuma das muitas propostas apresentadas, **reflete uma visão corporativista que não oportuniza o diálogo necessário.** Constantemente, nas reuniões plenárias, **despreza-se a controvérsia e os múltiplos aspectos de incerteza sobre possíveis riscos à saúde e/ou ao meio ambiente derivados dos OGMs.** O acontecimento de votações, como as que ocorreram hoje, é incompatível com uma Comissão formada por doutores, **considerados especialistas em biossegurança ou em áreas afins. Tais decisões, submetidas às demandas do mercado, comprometem ainda mais a confiabilidade das decisões da CTNBio. Infelizmente, desde a criação desta comissão, existe uma assimetria em sua representatividade.**

**A biossegurança não pode confundir-se com a bandeira explícita de "adotar os transgênicos"** no País. Não podemos compartilhar votações que não atendam ao princípio da precaução e aos interesses da sociedade brasileira” (C7).

**Unidade 6 – Categorias:** ciência não é neutra; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; crítica à autoridade do cientista.

**“Em seus oito anos de mandato, o governo FHC jamais elaborou uma política de biossegurança,** deixando uma herança caótica para o governo Lula.

As diversas decisões equivocadas da CTNBio e uma postura para a liberação açodada do plantio comercial de soja resistente ao glifosato, **sem os devidos estudos de segurança ambiental e**

**alimentar realizados no Brasil,** levaram à judicialização dos transgênicos.

O centro do debate não pode estar em sermos contra ou a favor dos transgênicos, **mas sim na introdução da tecnologia baseado numa política de biossegurança capaz de atender aos interesses do país.” (A2).**

**Unidade 7 – Categorias:** ciência não é neutra; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; complexidade do mundo e crítica à fragmentação do conhecimento; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica à autoridade do cientista.

“O controle da sociedade sobre **questões 'puramente' técnicas (há questões 'puramente' técnicas, ou uma Ciência 'pura', desvinculada da sociedade?)** pode sim ser um entrave num mundo em que a educação científica se resume a repetir fatos e regularidades naturais ao invés de **demonstrar como se constrói o conhecimento humano.** Uma sociedade mais ciente das **complexidades do mundo científico** seria uma interlocutora ideal para gerir os recursos destinados a isso. E esta não é nossa realidade.

Há grupos **sociais que fazem pressão, organizações sociais com interesses os mais variados, bem fundamentados ou não, e também organizações particulares, por vezes internacionais, com as mesmas capacidades e interesses.** Os argumentos usados na questão sobre os transgênicos não podem ser vistos exclusivamente sob a ótica de um ou outro lado, **nem desvinculados de seus interesses financeiros e políticos.**

As **razões para opinião contrária aos transgênicos não são sem nexos.** Exatamente por tratar-se de tecnologia nova e de possibilidades imensas, é não só natural, mas **necessária a cautela, por princípio.**

Concordo com o sr. Graziano: há que se investir em conhecimento, mas este **conhecimento tem necessariamente que incluir as preocupações ambientais expostas acima, e não apenas questões estreitas de lucro e rentabilidade. (...)** Há de haver liberdade para pesquisar, mas

**Unidade 8 – Categorias:** ciência não é neutra; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos).

“Como podemos avaliar o **envolvimento de pessoas vinculadas a entidades de promoção de transgênicos, sabidamente financiadas por empresas de biotecnologia na formulação e decisão da legislação de biossegurança no país?**

**Não se trata de criticar o direito da Monsanto ou qualquer outra empresa de defender seus pontos de vista, mas da presença em vários ministérios do Governo Lula de pessoas cujos pontos de vista, coincidentemente, são os das empresas.**

O que pedem é uma CTNBio isenta, transparente e rigorosa **na defesa do interesse público**. O governo está dividido sobre este tema, mas o rolo compressor pró-transgênicos está dentro dele e em posições de força” (A9).

**Unidade 9 – Categorias:** ciência não é neutra; interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; crítica à autoridade do cientista.

“Diversas **entidades, sob a capa de caráter científico, financiadas ou apoiadas por empresas de biotecnologia (Monsanto & cia) têm se dedicado ao lobby pró-liberação de transgênicos.**

O jornalista Cláudio Humberto, em nota divulgada 29/2/2004, **já chamava atenção sobre a composição da CTNBio:** "A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, a CTNBio, do Ministério da C&T, **tem tantos representantes de empresas e cientistas pendurados em verbas de multinacionais, como a Monsanto, que ganhou apelido de pesquisadores independentes:**

---

<sup>56</sup> Resposta a artigo A5

**Unidade 10 – Categorias:** interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); pluralidade de abordagens e científicas.

“Como quem quer fazer uma **boa feijoada, a pesquisa com ATs precisa de vários ingredientes** de qualidade que vão desde a **biologia molecular ao desenvolvimento do transgênico, passando pelo estudo das repercussões éticas, políticas, jurídicas do assunto** (A12).

**Unidade 11- Categorias:** interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; crítica à autoridade do cientista

“A polêmica sobre a composição e os mecanismos de decisão da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança **esconde uma discussão muito mais relevante, inibida pela edição da Lei. 11.105, de 2005, que deu ao colegiado poderes para deliberação final, acima das instituições reguladoras do Estado, sobre assuntos relativos a organismos geneticamente modificados.**

Explicando melhor, a **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)**, órgão responsável, entre outras coisas, por avaliar riscos de produtos e conceder-lhes registro apenas se atenderem às exigências mínimas de segurança, eficácia e qualidade, **perdeu o poder de recusar a concessão de tal autorização para produtos geneticamente modificados, caso a CTNBio tenha dado parecer favorável.**

A forma de **votação por maioria simples tende a transformar em derrotados os defensores cautelosos da saúde e do meio ambiente.** Não há solução próspera enquanto as decisões sempre dependerem de um fórum dividido em derrotados e vencedores” (A14).

**Unidade 12 – Categorias:** ciência não é neutra; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); pluralidade de abordagens e científicas; complexidade do mundo e crítica à fragmentação do conhecimento; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica à autoridade do cientista

“Gostaria de comentar alguns pontos sobre a **defesa apaixonada dos transgênicos feita pelo Dr. Raupp na véspera da reunião do Conselho Nacional Biossegurança (CNBio)** que decide sobre a liberação comercial de duas variedades de milho transgênico.

Apesar das infinitas potencialidades da técnica de transgenia, apenas dois tipos de plantas transgênicas estão sendo liberadas e/ou obtidas, são as plantas tolerantes a herbicidas e plantas Bt, que já trazem em seu genoma um inseticida inserido. (...) **Estes são os dois casos que devem ser liberados hoje pela CTNBio, o milho Bt da Monsanto e o milho Liberty Link da Bayer tolerante ao herbicida Liberty, também da Bayer.**

**Devo ainda salientar o forte espírito maniqueísta do texto do Dr. Raupp, em que os críticos à liberação imediata e sem maiores cuidados dos transgênicos são taxados de obscurantistas, pessoas sem argumento, apenas com crenças e etc, sendo nossa posição taxada como apenas (sic) ideológica.**

**Ideologia é como sotaque, é sempre o outro é que tem, duvido que o Dr. Raupp e os membros majoritários da CTNBio sejam todos robôs insensíveis.**

**E pior, taxar o outro lado de ideológico é na verdade um artifício para não se ter que responder as críticas com argumentos. Por fim, estranho a fé cega depositada nos membros da Comissão, isto sim é uma crença, devo dizer que titulação acadêmica e reconhecimento não são atestados de idoneidade e nem de inteligência” (A16)<sup>57</sup>.**

---

<sup>57</sup> Resposta a artigo A15

**Unidade 13 – categorias:** ciência não é neutra; relativização da universalidade do método científico; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sociotécnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens e científicas; complexidade do mundo e crítica à fragmentação do conhecimento; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos); crítica a autoridade do cientista

“O debate sobre os transgênicos, e em especial sobre o milho no Brasil, centro de diversidade dessa espécie, vai muito além das considerações apresentadas, e a todas estas temos apresentado considerações que deveriam ser de conhecimento de todos, em especial do presidente da SBPC. **Nosso discurso tem por base a ciência, e o progresso com base na sustentabilidade, e não no enriquecimento de uns poucos a partir da continuidade de uma crise social e ambiental instalada por esta visão de que basta uma tecnologia ser utilizada em outros países que será fundamental para o Brasil.** Tenho convicção que minha participação na CTNBio sempre se **baseou no conhecimento científico, no princípio da precaução** (que está na nossa lei de biossegurança) e na necessidade de um **conhecimento transdisciplinar para discutir as questões de biorrisco.**

Assim, **vejo como uma posição anticientífica a assumida pelo senhor, falando em nome da ciência brasileira,** quando muitos cientistas, como os reunidos na Associação Brasileira de Agroecologia, demonstram exatamente o contrário do que o senhor está afirmando.

**Seria mais responsável da sua parte buscar informações de todos os ângulos do debate do que repetir os argumentos de pesquisadores brasileiros com conflito de interesses** (por estarem mais interessados nos transgênicos que podem desenvolver nos seus laboratórios do que no desenvolvimento sustentável do nosso Brasil).

Tenho formação, responsabilidade e dignidade acima de tudo, **e ser chamado de obscurantista não vai mudar o fato de que a maioria dos membros da CTNBio possuem interesse direto na liberação (conflito de interesses), enquanto os membros que se manifestaram contra a liberação, entre os quais eu me incluo, demonstram muito mais preocupação com o biorrisco, sem vantagens pessoais”** (A17).

**Unidade 14 – Categorias:** crítica à ciência como verdade; ciência não é neutra; crítica ao determinismo científico e tecnológico (existem vários caminhos possíveis); interpenetração entre técnico e social (sócio-técnico); prática científica envolve interação entre grupos sociais; pluralidade de abordagens científicas; ciência deve ser responsável, prudente (dimensionar riscos).

O Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) aprovou ontem, por sete votos a quatro, a liberação de duas variedades de milho geneticamente modificadas anteriormente liberadas pelas CTNBio e que foram objeto de recursos pela Anvisa e pelo Ibama.

**Entretanto, é necessário chamar a atenção para o fato de que, no que diz respeito às liberações comerciais de produtos – transgênicos ou não – interesses econômicos e comerciais imensos costumam estar envolvidos.** Daí que, ao olhar competente do cientista conhecedor dos mecanismos básicos e das provas de conceito envolvidos no desenvolvimento dos produtos, **se fazem também necessários outros olhares – igualmente técnicos – mais versados em processos produtivos e estratégias comerciais.** A Anvisa tem tido uma constante preocupação em aprimorar sua competência nestes aspectos.

## CONCLUSÕES E PROPOSTA DE UMA CRÍTICA CONSTRUTIVISTA ENGAJADA



Numa das versões do mito grego-romano, Pandora teria sido criada pelo mestre da *techné*, Hefestos a pedido de Zeus. A mulher belíssima, fascinante, perfeita; recebeu de presente uma caixa com o colar usado por Prometeu e que foi retirado dele ao pagar a sua pena por roubar o fogo dos deuses e entregá-lo aos homens. Diz-se que nesta caixa estariam também guardados todos os males, mas também a esperança.

Pandora não resiste à curiosidade e abre a caixa. Pintura de *Dante Gabriel Rossetti* (1828/1882)

## 6 - CONCLUSÕES PRELIMINARES E PROPOSTA DE UMA CRÍTICA CONSTRUTIVISTA ENGAJADA

*Manter-se virtuosamente longe dos exageros dos positivistas e dos céticos não levaria a lugar algum. Como disse certa vez Bertold Brecht ao amigo Walter Benjamim, “não devemos partir das boas velhas coisas, e sim das más coisas novas” (Carlo Ginzburg em O fio e os rastros: verdadeiro, falso e fictício)*

### 6.1 – CONCLUSÕES

A tecnociência é o conceito que melhor explica a configuração da produção do conhecimento científico-tecnológico atual e é especialmente apropriado para entender o contexto de produção das novas biotecnologias e suas múltiplas dimensões. O entendimento deste “objeto” tem como condição necessária, ainda que não suficiente, as contribuições da construção social da ciência e da tecnologia. Elas não são suficientes para entender a tecnociência porque, geralmente, a dimensão econômica e das disputas políticas envolvendo as práticas tecnocientíficas são desconsideradas nas análises construtivistas. Num outro sentido, vale destacar que nem sempre, incorporar essas dimensões implica um entendimento que envolve críticas aos rumos da tecnociência ou pensar em formas alternativas de aliá-la com o desenvolvimento social. Esse é um ponto de partida e ao mesmo tempo de chegada do que foi discutido no decorrer deste trabalho por meio das concepções dos cientistas brasileiros e do contexto específico das novas biotecnologias e das políticas relacionadas à biossegurança no Brasil.

A abordagem adotada neste trabalho permitiu analisar as origens e as implicações do afastamento existente entre a forma concreta de produção tecnocientífica na atualidade e sua representação<sup>58</sup>. A tecnociência é constituída tanto pela dimensão da prática material quanto pela sua construção simbólica, sua representação expressa nos discursos que a nomeiam. Paradoxalmente, muito da pervasividade<sup>59</sup> que a tecnociência possui hoje foi possível devido à difusão de uma concepção que negou partes fundamentais de sua constituição. A representação da tecnociência que tem origem na concepção de ciência padrão nega os valores sociais, dimensões políticas e econômicas. Como tentei mostrar – na discussão sobre concepções e ideologia e ao longo do trabalho – as ideias podem carregar funções extrateóricas de controle e dominação. Seria possível “inibir” essa função quando observamos, descrevemos e analisamos o funcionamento das ideias e concepções? Essa pergunta não pode ser respondida neste trabalho. Ainda que o esforço de entender o funcionamento das concepções pareça um caminho “inevitável” para entender a própria tecnociência.

Na primeira parte do trabalho busquei traçar as origens das concepções de ciência padrão e de ciência como construção, para formar a matriz de duas ideias distintas e influentes sobre a ciência e observar em que medida seriam utilizadas para definir a tecnociência na atualidade. A discussão das concepções – seguida à abordagem dos conceitos relacionados à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) como risco, precaução e biossegurança – permitiu estabelecer relações entre as características ou categorias da concepção padrão de ciência e as ideias incorporadas a esses conceitos. Por exemplo, a adoção de um conceito restrito do que é o risco e a biossegurança pode ter em sua origem as categorias de neutralidade da C&T e afirmação da superioridade de saber tecnocientífico presentes da concepção padrão de ciência. A utilização desses conceitos, por sua vez, tem consequências práticas na definição de uma política pública de biossegurança.

Aliada a essa abordagem teórica, a pesquisa empírica permitiu mostrar como esses conceitos e as concepções de ciência são utilizadas pelos cientistas como fundamentação para os argumentos

---

<sup>58</sup> Segundo Dagnino, a funcionalidade de uma representação é proporcional à amplitude de seu alcance e à capacidade de orientar a ação. A mudança na forma de produção (material, mas também cognitiva) supõe, para além das reestruturações e reorganizações meramente produtivas, um complexo político-ideológico, valorativo e imaginário.

<sup>59</sup> Pervasividade ou ubiquidade é um termo usado no jargão computacional para se referir à onipresença da microeletrônica nas várias esferas sociais. Deriva do neologismo do termo em inglês “pervasive”: ir além; penetrar; percorrer, permear.

nos debates envolvendo a biossegurança. Nesse sentido, a análise do contexto e de algumas controvérsias envolvendo as leis de biossegurança, CTNBio e atuação da comunidade de pesquisa, buscou articular a dimensão simbólica às ações da comunidade de pesquisa e outros grupos e as definições das políticas. Essa articulação tornou possível uma análise que diz respeito à questão da autoridade de um certo tipo de ciência, considerada mais sólida, mas confiável, mas científica; neste caso, a/as ciência (s) envolvidas com o desenvolvimento das novas biotecnologias.

A análise da utilização dos conceitos de risco e precaução nos discursos dos cientistas como argumentos em momentos conflitantes do debate sobre ações da CTNBio, mostrou que tanto os grupos que se opõem, quanto os que são favoráveis às novas biotecnologias possuem uma argumentação fortemente pautada nesses dois conceitos. Esse tipo de argumentação acaba minimizando as questões socioeconômicas em jogo e funcionando de forma paradoxal como uma volta ao argumento de neutralidade das decisões tecnocientíficas. Isso porque as discussões em torno do Princípio de Precaução muitas vezes demonstram estar fundamentadas no mesmo pensamento de tipo racional-instrumental (Beck, 1997) que embasa algumas das abordagens reducionistas ou descontextualizadas sobre o risco. Ou seja, como se as questões de incerteza e risco tecnológico dependessem apenas de mais conhecimento científico (e um tipo específico de conhecimento) para ser solucionadas.

Mas também é importante ressaltar que os discursos analisados mostram como a comunidade de pesquisa não é um bloco monolítico. Ou seja, apesar de uma “assimetria na representatividade” entre as disciplinas e as abordagens científicas, existem marcantes divergências no posicionamento dos cientistas sobre as novas biotecnologias. Os artigos e, principalmente as cartas, de cientistas – de dentro e de fora da CTNBio – mostraram essas divergências de concepções de ciência por meio de seus posicionamentos críticos aos transgênicos e, muitas vezes, também crítico à concepção de ciência padrão e que apresentaram categorias próximas da concepção de ciência como construção.

A ideia que norteou esta pesquisa – como explico na Introdução deste trabalho – não foi a de estabelecer uma separação rígida e maniqueísta entre a concepção dos cientistas da ciência: de um lado os “radicais da construção”, de outro, os “conservadores da concepção padrão”. O intuito foi entender a circulação dessas concepções e como se relacionam, se manifestam, “funcionam”

na tecnociência atual. A forma como trabalhei as unidades discursivas buscou isso. São trechos, pedaços de discursos, eles mesmos, não são 100% coerentes como um entendimento da ciência ou buscam claramente levantar a bandeira de uma das concepções. O que não impede que em diversos momentos revelem a presença, a apropriação e a utilização de categorias ou ideias gerais, mais ou menos próximas de uma das duas concepções. Tão pouco, impede que esses discursos se nutram ou articulem a determinada concepção e influencie direcionamentos concretos das questões que envolvem as agrobiotecnologias baseadas em transgênicos.

Esta investigação parece apontar que a política de biossegurança e a forma como a CTNBio se constituiu e atua não foram determinadas pela escolha de um ponto de vista “mais científico” ou pelo fim da incerteza e delimitações claras e consensuais sobre o risco tecnológico. A observação dos discursos cientistas nos momentos controversia permite observar, justamente, uma imbricação entre ciência, valores, concepções (das dimensões: cognitiva, simbólica, valorativa, política, econômica e social). Assim, os rumos da Política Nacional de Biossegurança (PNB) e seus contornos atuais não podem ser justificados, como geralmente são, por uma decisão acordada e fundamentada “na ciência” utilizando o melhor, mais objetivo e válido conhecimento técnico.

Isso pode ser entendido como parte do jogo, no qual a política, os valores e os entendimentos, concepções e discursos sobre a tecnociência “funcionam” simultaneamente buscando aliados para os interesses dos grupos sociais. Porém, como o caso estudado traz a tona, o jogo é conflituoso e dinâmico, mas está longe de ser equilibrado. É nesse desequilíbrio que parece a importância da dimensão econômica e política, bem como da própria concepção de ciência adotada. Como abordo nas críticas ao construtivismo social da C&T e seu desenvolvimento dentro da vertente do “Construtivismo Forte”, a ideia de construção social não é suficiente para entender as múltiplas dimensões e implicações da tecnociência.

Por isso, no item final destas “conclusões preliminares” tentarei dar um passo além na crítica construtivista e esboçar uma proposta construtivista engajada, inserida na tentativa de entendimento das novas biotecnologias e cultivos transgênicos.

## 6.2 - PROPOSTA DE CRÍTICA CONSTRUTIVISTA ENGAJADA

A trajetória intelectual de Hugh Lacey, como trazida por Barbosa (1999), parece ilustrativa para apontar um caminho analítico para as questões que envolvem a tecnociência, as biotecnologias modernas e os transgênicos. Barbosa faz uma espécie de re-construção da trajetória do autor em três fases e centraliza sua análise na terceira, que define como “uma postura de epistemologia engajada”. Os seus primeiros trabalhos se situaram no *mainstream* da filosofia analítica da ciência, estavam preocupados com questões relacionadas à lógica, prova e verdade. Na sua segunda fase, os interesses do autor passam das ciências naturais para as humanas, em especial a psicologia e os estudos do comportamento, com a preocupação central de empreender uma crítica ao behaviorismo.

A terceira fase teria iniciado na década de 1990 com a publicação de artigos sobre a temática ciência e valores. Apesar de manter sua vinculação com a tradição da filosofia analítica da ciência, apresenta componentes de ruptura como o engajamento, definido por Barbosa como uma articulação de questões epistemológicas aos problemas concretos que a humanidade enfrenta no presente momento histórico e uma crítica à ciência. Aliaria temas epistemológicos abstratos à produção de alimentos, dinâmicas de movimentos sociais e críticas ao neoliberalismo. Sua crítica à ciência é definida por um afastamento, tanto do racionalismo cientificista quanto do relativismo pós-moderno. “E o que é mais importante, sua posição não constitui meramente um meio termo entre os dois pólos, mas sim uma verdadeira síntese superadora da contradição entre tese cientificista e análise pós-moderna” (Barbosa, 1999: 212-213).

Assim, como uma contribuição final, proponho aliar a análise da relação entre ciência e valores no contexto das aplicações das agrobiotecnologias promovida por Lacey e outros autores, anteriormente citadas à discussão empreendida por Santos, Shiva e Lewontin. O intuito é o de finalizar este trabalho com a proposição de um olhar “construtivista engajado” sobre a tecnociência.

Boaventura de Souza Santos (2005) – ao trazer a discussão sobre os conhecimentos rivais inserida no debate atual sobre a apropriação de recursos genéticos, biodiversidade e patenteamento de sementes – enfatiza as consequências sociais da rivalidade entre a “ciência oficial” e outros conhecimentos. O “exclusivismo” conferido à ciência traria uma dimensão epistemológica crescentemente importante nas assimetrias entre países do Norte e do Sul.

Para Lacey, a pesquisa na ciência moderna tem sido conduzida quase exclusivamente segundo *estratégias materialistas*, que limitam as teorias àquelas que representam os fenômenos a partir de estruturas ou leis que os governam (em geral expressas matematicamente); baseiam-se em operações experimentais e categorias descritivas e quantitativas; promovem uma representação descontextualizada dos fenômenos em relação aos arranjos sociais e ecológicos; e reforçam a valorização do controle.

Esse tipo de estratégia não seria tão difundida e aceita pela comunidade de pesquisa por seus valores cognitivos superiores, mas por um valor social: a prática de controle da natureza relacionada à produção de condições materiais e ao desenvolvimento tecnológico. Para Lacey, as abordagens biotecnológicas que exploram as possibilidades de modificação de sementes são guiadas por estratégias materialistas.

As estratégias agroecológicas se oporiam a essas. A agroecologia enfoca os agroecossistemas enquanto unidade de estudo e ultrapassa a perspectiva unidimensional, incluindo as dimensões ecológicas, sociais e culturais. Tem como objetivo tornar o agroecossistema independente de recursos externos, como os produtos agroquímicos e energia. Utiliza estudos que se baseiam nos métodos tradicionais informados pelo conhecimento local. Para o autor, “os métodos de investigação materialistas e agroecológico estão no mesmo patamar” e a escolha entre um deles dependeria dos valores que norteiam os objetivos da pesquisa (Lacey, 2000:57).

A escolha de estratégias biotecnológicas ou agroecológicas depende (de maneira significativa) de relações mutuamente reforçadoras que cada uma delas tem com os valores sociais: as biotecnologias com a valorização moderna do controle, as agrobiotecnologias com a participação popular (Lacey, 2002: 137).

O prestígio dos métodos materialistas e o usual estreitamento do significado de “ciência” refletem não credenciais epistêmicas superiores, mas o valor social de suas aplicações entre aqueles que dão prioridade às relações de controle e valor econômico das coisas (Lacey, 2000: 57).

Lacey (2002: 141) salienta que sua argumentação em torno das estratégias de pesquisa “não propõe a subordinação do conhecimento científico a valores sociais ou projetos políticos”. Ele, sim, afirma que existem “relações mutuamente reforçadoras” entre a pesquisa conduzida segundo determinada estratégia e valores sociais. Portanto, e isto merece ser destacado, uma sociedade verdadeiramente democrática exigiria uma *pluralidade de estratégias* relacionadas com interesses e valores de distintos grupos sociais.

Para Oliveira (1999), a crítica à racionalidade científico-tecnológica de Lacey tem como alvo tanto a concepção pós-moderna de ciência, como a concepção racionalista científicista que prevalece na tradição filosófica analítica. Essa segunda concepção seria também:

A concepção dominante no pensamento oficial – aquele que influencia diretamente nas decisões referentes à prática concreta da ciência –, e, em virtude disto, não pode ser tomada apenas como uma representação, mas ou menos fiel a coisa representada e não tendo nenhuma influencia sobre esta. A concepção ortodoxa racionalista-científicista tem um peso normativo, contribui efetivamente para moldar a prática científica e dessa forma a crítica a ela não pode deixar de se estender a própria ciência (Oliveira, 1999: 218).

Sua argumentação centrada na crítica à prática de controle da natureza como um valor final e universal e, por isso, promoveria também uma crítica às características estruturais do próprio capitalismo. Portanto, a crítica epistemológica de Lacey não se restringiria ao domínio das ideias, mas integra uma crítica social mais ampla aos problemas concretos da humanidade na presente conjuntura histórica.

Para Lewontin, biólogo e cientista da área de zoologia comparada, a “visão da biologia moderna” traria consigo “compromissos anteriores” relativos a uma determinada noção sobre o desenvolvimento dos seres vivos e como são constituídos. Uma noção na qual o ambiente é

apenas um cenário e os genes e organelas celulares são os únicos responsáveis: “os genes no ovo fertilizado determinam o estado final do organismo” (Lewontin, 2002:11).

A crítica à “visão da biologia moderna” também é um tema central da obra de Vandana Shiva. Na verdade, a crítica da autora se estende ao *modelo reducionista de ciência*, crescentemente presente nas ciências da vida e suas técnicas modernas como a engenharia genética (Shiva, 2001). Para a autora, o que estaria no cerne de ações como patenteamento de seres vivos e de sementes é uma visão reducionista sobre a própria vida e uma crescente centralidade no gene. O gene é visto isoladamente do organismo como um todo, apesar “do gene ser umas das moléculas mais não-reativas e inertes”. “É comum referir-se aos genes como autorreplicantes, quando, na verdade, se algo pode ser chamado de autorreplicante é o organismo inteiro como sistema complexo” (Shiva, 2001:52).

O reducionismo biológico é analisado por Shiva (2001) como tendo três facetas:

1. Reduccionismo de Primeira Ordem (reduccionismo em relação às espécies): atribui valor a apenas uma espécie – a humana – e atribui a todas as outras um valor instrumental. A monocultura de espécies e a erosão da biodiversidade seria uma consequência desse pensamento.
2. Reduccionismo de Segunda Ordem (reduccionismo genético): redução de todo comportamento ou organismo biológico (incluindo o homem) aos genes. Amplificaria o problema anterior e outros novos, como o patenteamento das formas de vida.
3. Reduccionismo de Terceira Ordem (reduccionismo cultural): desvaloriza as formas de conhecimento e sistemas éticos diferentes da ciência oficial.

Shiva levanta problemas ecológicos e sociais que mostrariam a perversidade dessa concepção em relação à vida. Segundo ela, quando um mecanismo ou sistema é manipulado mecanicamente para melhorar uma função unidimensional, como aumento da produtividade, a imunidade desse organismo diminui ou ele se torna dominante em um ecossistema e aniquila outras espécies. Essa concepção seria totalmente antagônica às de culturas sustentáveis, autóctones e agroecológicas, que concebem a natureza e a Terra não como *nullius*, mas como *mater* – espaço de vida, regeneração e autoorganização.

A abordagem desses autores sobre as práticas científicas atuais e as consequências de representações reducionistas da vida apontam para a importância de um olhar que vá além do construtivismo da ciência e da tecnologia. Uma abordagem engajada, que alie as questões relacionadas à própria forma de entendimento da tecnociência ao entendimento dos complexos problemas concretos que envolvem a biossegurança e o cultivo e comercialização de alimentos transgênicos. Múltiplas estratégias de pesquisa pressupõem múltiplas concepções de ciência, que poderiam ampliar de alguma forma as possibilidades de realidades sociais distintas. Como acontece com o desenvolvimento de estratégias alternativas de pesquisa voltadas para as práticas e os conhecimentos da agroecologia e sua aplicação. Essas estratégias se articulam com uma abordagem científica distinta da relação homem, natureza, agricultura e desenvolvimento social.

Uma política pública na área de ciência e tecnologia e de biossegurança poderia ser mais democrática se levasse em consideração este ideal da multiplicidade e a crítica ao reducionismo. Seria, certamente, transformadora se, além disso, partisse do questionamento de quais as estratégias de pesquisa precisamos e o tipo de ciência que queremos para tentar construir a sociedade que desejamos<sup>60</sup>.

---

<sup>60</sup> Lacey (2002) faz o mesmo tipo de questionamento em sua exposição no Fórum Social Mundial.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Bem Vindo ao Mundo das Controvérsias. In: Veiga, J. Eli (Org.). **As Sementes da Discórdia**, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio – pesquisa em educação em ciências*, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.

AGAZZI, E. **A ciência e os valores**. São Paulo: Loyola, 1977.

ALTHUSSER, L. **Ideologia e aparelhos ideológicos de Estado**. Lisboa: Presença, 1970.

ALTIERI, M.; PENGUE, W. La soja transgênica en America Latina: una maquinaria de hambre, deforestación e devastación socioecológica, **Revista Biodiversidad** 47, Janeiro de 2006.

ANDRIOLI, A. I.; FUCHS, R. **Transgênicos: as sementes do mal**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Persona Edições, 1977.

BIJKER, W.E.; BAL, R.; HENDRIKS, R. **Paradox of scientific authority – or the role of scientific advice in democracies**, Mit Press, Draft 24-5-2008.

BLOOR, D. **Knowledge and social imagery**. University of Chicago Press, 1991.

BREY, P. Philosophy of Technology meets Social Constructivism. **Techné**, v.2, n. 3-4, 1997.

CASANOVA, P.G. **As novas ciências e as humanidades: da academia à política**, São Paulo: Boitempo Editorial, 2006.

CASTELFRANCHI, J. **As serpentes e o bastão: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade**. Tese de doutorado apresentada no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, 2008.

CHAUÍ, M. **O que é ideologia?** São Paulo: Brasiliense, 1980.

DAGNINO, R. **Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa**. Campinas: Editora Unicamp, 2007.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

DURHAN, E. **Cultura e ideologia**. São Paulo: Cosac E Naify, 1984, p. 259-279.

ECHEVERRIA, T. M. **Cenários do amanhã: sistemas de produção de soja e os transgênicos**. Tese de doutorado apresentada no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp. 2001.

EL-HANI, C. N; RIOS, V.P. Vida sintética: uma nova revolução? Edição Vida Sintética da Revista Eletrônica **Comciência**, de outubro de 2008. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=39&id=473>>, Acesso em maio de 2009.

FEENBERG, A. **O que é Filosofia da Tecnologia?** Conferência Pronunciada para os estudantes universitários de Komaba, junho, 2003, sob o título De “What is Philosophy of Technology?”. Tradução de Agustín Apaza, com revisão de Newton Ramos de Oliveira. Disponível em: <<http://www.rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/oquee.htm>>. Acesso Em: 17-12-2008.

FEENBERG, A. **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**, Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/demratport.doc>>. Acesso em fevereiro de 2009.

HACKING, I. **¿La construcción social de qué?** Buenos Aires: Ediciones Paidós Ibérica, 2001.

HALL, S. O problema da ideologia. In: Sovik, Liv (Org.). **Da diáspora: identidades e mediações culturais**. Edufmg-Brasília: Unesco, 2003, p. 265-293.

JASANOFF, S. Contested boundaries in policy-relevant science. **Social Studies of Science** 17(2): 195-230, 1987.

KUHN, T.S. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LACEY, H. OGM: Estrutura da controvérsia. Revista **Comciência** [online], edição de maio de 2002. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/transgenicos/trans12.htm>>, Acesso em abril de 2009.

LACEY, H. Há alternativas ao uso de transgênicos? **Novos Estudos – Cebrap** [online], n.78, p. 31-39, 2007

LACEY, H. O Princípio de Precaução e a autonomia da ciência. **Revista Scientle Studia**, v. 4, p. 373-392, 2006.

LACEY, H. Tecnociência e os valores do Fórum Social Mundial. In: **O Espírito de Porto Alegre**, (Org) Loreiro Leite; Cevasco. São Paulo: Paz e Terra, 2002 (1).

LACEY, H. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 14(3), p. 53-58, 2000.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Unesp, 2000.

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

LISBOA, M. V. Transgênicos no Governo Lula: Liberdade para contaminar. **Pucviva Revista**, v. 29, p. 36-46, 2007.

LÖWY, M. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen: Marxismo e Positivismo na Sociologia do Conhecimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

LÖWY, M. **Ideologia e ciências sociais: elementos para uma análise marxista**. São Paulo: Cortez, 2003.

MACHADO, C.F. E MINAYO, C.G. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das Ciências Sociais. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, v. 3: 485-504, Nov. 1996 – Fev. 1997.

MALAJOVICH, M. A. M. **Biotecnologia**. Bernal: Universidade Nacional de Quilmes, 2007.

MARX, K. **A ideologia alemã**. São Paulo: Hucitec, 1996.

MASSARANI, L. (Coordenador). Relatório Final do projeto **Entendendo as dimensões sociais e de políticas públicas das tecnologias transformadoras no Sul: o caso da agricultura transgênica no Brasil**, Fiocruz, 2007.

MASSARINI, A. tecnociência, natureza e sociedade: o caso dos cultivos transgênicos. Revista Eletrônica **Comciência**, edição de novembro de 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/11/08.shtm>>. Acesso em novembro de 2008.

MATTEDI, M. **Sociologia e conhecimento**. Chapecó: Argos, 2006.

MÉSZÁROS, I. **O poder da ideologia**. São Paulo: Ensaio, 1996.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Portugal: Europa-América, 1984.

MULKAY, M. **Science and Sociology of Knowledge**. London: George Allen & Unwin Ltd, 1979.

NUNES, J. A. **A “viragem normativa” e a política dos estudos sobre ciência**. Artigo publicado na página eletrônica do Centro de Estudos Sociais da Faculdade de Economia de Lisboa, Universidade de Coimbra, 2007. Disponível em: <[http://www.ensp.fiocruz.br/eventos\\_novo/dados/arq6467.doc](http://www.ensp.fiocruz.br/eventos_novo/dados/arq6467.doc)>. Acesso em junho de 2008.

NÚÑEZ, J. **La ciência e tecnologia como procesos sociais: lo que a educacion científica no deberia olvidar**, 2000. Disponível em: <[www.campus-oei.org/revistactsi](http://www.campus-oei.org/revistactsi)>. Acesso em maio de 2008.

OLIVEIRA, M. B. Epistemologia engajada de Hugh Lacey. In: **Da ciência cognitiva à dialética**. São Paulo: Discurso Editorial, 1999. P 209-222.

OLIVEIRA, M. B. Tecnociência, ecologia e capitalismo. In: **O Espírito de Porto Alegre**, (Org) Loreiro, Leite.; Cevasco. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

PENGUE, W.A. **Agricultura industrial y transnacionalizacion en América Latina. ¿La transgenesis de un Continente?** Pnuma Unep. México: 2005.

PESSANHA, L.; WILKINSON, J. Impactos Socio-econômicos e políticos da expansão do cultivo da soja transgênica sobre os agricultores na América Latina: In: **VII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural**, 2006, Quito-Ecuador. Anais do VII Congresso Latinoamericano de Sociología Rural, 2006.

PINCH, T; BIJKER, W. E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and sociology of technology might benefit each other, in W. Bijker et al. **The social construction of technological systems**. Cambridge: MIT Press, 1987.

POTH, C. Políticas de bioseguridad en Argentina y Brasil. Algunas reflexiones comparadas sobre el origen de este concepto y sus particularidades. In: **Anais das Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia – Esocite**, 2008.

RICOEUR, P. **Interpretação e ideologias**. Trad. Por Hilton Japiassu. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **ALEA: Estudos Neolatinos**, 2005, 2 (7), 305-322.

SANTOS, B. de S. Prefácio. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 2001.

SANTOS, L. G. Quando o conhecimento tecnocientífico torna-se predação high tech: recursos genéticos e conhecimento tradicional no Brasil. In: Santos, Boaventura De Souza. (Org.). In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio De Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 107-137.

SANTOS, M. M. O novo marco regulatório de biossegurança de organismos geneticamente modificados: será que desta vez vai? Revista Eletrônica **Comciência**, edição Liberdade e Conhecimento, novembro de 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/11/12.shtml>>. Acesso em junho de 2008.

SAREWITZ, D. How science makes environmental controversies worse. **Environmental Science Policy**, 2004, v. Volume 7, p. 385-403.

SHIVA, V. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

SISMONDO, S. **An introduction to science and technology studies**. Usa: Blackwell Publishing, 2004.

SOUZA, C. M. E HAYASHI, M. C. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: enfoques teóricos e aplicados**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2009.

TAIT, M. M. L. Reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico na América Latina: desafio da adequação. **Revista Espaço Acadêmico**, Número 86, Julho De 2008.

TESTART, J. Genética e controle do cidadão, In: **O Espírito de Porto Alegre**, (Org) Loreiro, Leite; Cevasco. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

WILKINSON, J. (coordenador). Relatório de Pesquisa: **A regulação da biossegurança na América Latina: os casos do Brasil, Argentina e México**, 2007.

### **Leis consultadas**

Lei Nº 11.105, de março de 2005, 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)

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.

Lei Nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8974.htm)

Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências.

## ANEXO A – QUADRO SÍNTESE DE AUTORIAS

<b>DEBATES</b>	
1	Carlos Brito Cruz, engenheiro eletrônico formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e pós-doutor na área de física. Foi presidente da Fapesp de 1996 até 2002 (por três mandatos) e desde abril de 2005 é seu diretor científico. Foi reitor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) entre 2002 e 2005 depois de ter dirigido o Instituto de Física Gleb Wataghin.
2	Walter Colli, bioquímico e professor da USP. Preside a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) de 2006 até período atual (segundo mandato). É diretor do Instituto de Relações Internacionais da USP e também atua como coordenador adjunto da Diretoria Científica da FAPESP.

<b>ENTREVISTAS</b>	
1	Erney Plessmann Camargo, graduado e doutor em Medicina pela Universidade de São Paulo. É professor da Universidade de São Paulo (USP) e Escola Paulista de Medicina (Unifesp). Foi presidente da CTNBio de 2000-2003.
2	Walter Colli, bioquímico e professor da USP. Preside a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) de 2006 até período atual (dois mandatos). É diretor do Instituto de Relações Internacionais da USP e também atua como coordenador adjunto da Diretoria Científica da FAPESP.
3	Walter Colli, bioquímico e professor da USP. Preside a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) de 2006 até período atual (dois mandatos). É diretor do Instituto de Relações Internacionais da USP e também atua como coordenador adjunto da Diretoria Científica da FAPESP.

## CARTAS

1	<p>Nagib Nassar, biólogo: graduado pela Cairo University (1958) e PhD em Genética pela Alexandria University. A convite do Ministério das Relações Exteriores, e dentro do acordo científico bilateral veio para o Brasil em 1974 e é professor titular da Universidade de Brasília (UNB).</p>
2	<p>Milton Krieger, agrônomo e doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Universidade de São Paulo.</p>
3	<p>Alessandro Soares da Silva: filósofo e doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é professor da Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo no Curso de Gestão de Políticas Públicas.</p> <p>Cristiane Kerches da Silva Leite: economista e doutora em Ciência Política pela Universidade de São Paulo. Professora Doutora no curso de Gestão de Políticas Públicas da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.</p> <p>Fernando de A. Coelho – Não encontrado</p> <p>Flávia Mori Sarti Machado: graduada em economia e nutrição e doutora em Direito em Nutrição Humana Aplicada (PRONUT) pela USP. Atualmente é professora do curso de graduação em Gestão de Políticas Públicas da USP.</p> <p>Graziela Serroni Perosa: psicóloga e doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professora da Universidade de São Paulo.</p> <p>Jaime Crozzati – não encontrado</p> <p>Jorge Alberto Silva Machado: cientista social e doutor em Sociologia pela Universidade de Granada é professor da Universidade de São Paulo e professor-convitado do Programa de Doutorado em Ciências Sociais da Universidade Estadual Paulista.</p> <p>José Carlos Vaz: graduado em Administração pela Universidade de São Paulo e doutor em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas. É professor da Universidade de São Paulo, no curso de Gestão de Políticas Públicas.</p>

José Renato de Campos Araújo: doutor em Ciências Sociais pela UNICAMP. É professor e coordenador do curso de Gestão de Políticas Públicas da Universidade de São Paulo e pesquisador do Observatório Interdisciplinar de Políticas Públicas.

Manuel Cabral de Castro – não encontrado

Marcelo Nerling: bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais e doutor em Direito do Estado. É professor no Curso de Gestão de Políticas Públicas da Universidade de São Paulo.

Maria Cristina Pompa: possui graduação em Letras pela Università degli Studi La Sapienza de Roma e doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professora Curso de Gestão de Políticas Públicas da USP.

Marta Maria Assumpção Rodrigues: bacharel em filosofia e sociologia política e Ph.D. em Ciência Política, University of Notre Dame. É Professora do curso de Gestão de Políticas Públicas da Universidade de São Paulo (USP).

Pablo Ortellado: graduado em Filosofia pela e doutor em Filosofia pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Políticas Públicas, com ênfase em Políticas para acesso a informação.

Wagner Iglesias – não encontrado

Vivian Urquidi: possui graduação em Comunicação Social e doutorado em Sociologia pela Universidade de São Paulo. Tem especialização em Estudios Latinoamericanos, pelo Centro de Estudios Latinoamericanos na Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Atualmente é professora da Universidade de São Paulo no curso de Políticas Públicas.

---

4 Ana Amélia da Silva – Departamento de Sociologia

Ana Maria Trapé Trinca – Departamento de Psicodinâmica

Carmen Junqueira – Departamento de Antropologia

Cláudio Gonçalves Couto – Departamento de Política

Dulce Maria Tourinho Baptista – Departamento de Sociologia

	Edgard de Assis Carvalho – Departamento de Antropologia
	Franklin Winston Goldgrup – Departamento de Psicodinâmica
	Gustavo de Oliveira Coelho de Souza – Departamento de Geografia
	Leila Blass – Departamento de Sociologia
	Lúcio Flávio Rodrigues de Almeida – Departamento de Política
	Marcos Bernardino de Carvalho – Departamento de Geografia
	Maria Carmelita Yazbek – Faculdade de Serviço Social
	Maria Margarida Cavalcanti Limena – Departamento de Sociologia
	Marlise A. Bassani – Faculdade de Psicologia
	Marijane Vieira Lisboa – Departamento de Sociologia
	Matilde Maria Almeida Melo – Departamento de Sociologia
	Maurício Broinizi Pereira – Departamento de História
	Mônica Muniz Pinto de Carvalho de Souza – Departamento de Sociologia
	Raquel Raichelis Degensajn – Faculdade de Serviço Social
	Rinaldo Sérgio Vieira Arruda – Departamento de Antropologia
	Vera Lúcia Vieira – Departamento de História
5	Cerca de 160 autores – ver o último registro da tabela
6	Lia Giraldo, médica e pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), atua na área de saúde coletiva e bioética. Participou da CTNBio durante 15 meses como especialista em meio ambiente escolhida como representante das organizações do campo socioambiental.
7	

**(Todos escrevem como membros da CTNBio)**

Paulo Brack: biólogo e doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos. Foi membro da CTNBio, indicado pelo FBOMS (Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e o Desenvolvimento), entre 2006 e 2008.

Carmem Marinho: bióloga e doutora em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz. Pesquisadora da Escola Nacional de Saúde Pública, coordenadora da subárea "Saúde, Trabalho e Ambiente" do Programa de Saúde Pública. Membro do Conselho Editorial da Revista Ciência & Saúde Coletiva.

Magda Maria Zanoni: biólogo e doutor em Sociologia pela Université de Paris I (Pantheon-Sorbonne). Atualmente é Maitres de Conférences da Université de Paris VII, funcionário da Université de Paris X (Paris-Nanterre) e funcionário da Université de Bordeaux II.

Lucas de Souza Lehfeld: graduado em Direito e em Ciências Contábeis e doutor em Direito. Atualmente é membro titular da CTNBio e professor da Universidade de Ribeirão Preto, das Faculdades Integradas Fafibe, do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, e da Organização Educacional Barão de Mauá.

Paulo Kageyama: engenheiro agrônomo e doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é colaborador do Ministério do Meio Ambiente e professor titular da USP.

Rodrigo Roubach: biólogo e doutor em Fisheries and Allied Aquacultures pela Auburn University – AL – EUA. Atualmente é gerente de projetos da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/SEAP/PR, pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA. Atuou como membro da CTNBio e como membro da Comissão Nacional de Biotecnologia.

Carlos Gustavo Tornquist: agrônomo e doutor em Ciências do Solo – UFRGS. Profissionalmente, já atuou como professor universitário em Ciência do Solo, como chefe de laboratório de análises de solo, como assessor técnico em empresa de fertilizantes.

## ARTIGOS

1	<p>Aluizio Borem de Oliveira é agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento e Ph.D. em Genética e Melhoramento e Genética Molecular pela University of Minnesota, trabalhando com silenciamento gênico em soja. É professor da Universidade Federal de Viçosa.</p> <p>Roberta Jardim Moraes, advogada.</p>
2	<p>Silvio Valle é pesquisador da Fundação Oswaldo Cruz</p>
3	<p>Silvio Valle é pesquisador da Fundação Oswaldo Cruz; e Rubens Nodari é da Universidade Federal de Santa Catarina.</p>
4	<p>Leila Oda: é presidente da Associação Nacional de Biossegurança (ANBio).</p>
5	<p>Francisco Graziano Neto (Xico Graziano), engenheiro agrônomo e doutor em administração. Foi professor do curso de agronomia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e fundador da ONG AgroBrasil – Valorização dos Agronegócios. Também foi Deputado Federal (1998-2002), Secretário de Agricultura de São Paulo (1996-98), Presidente do Inbra (1995) e Chefe do Gabinete Pessoal do Presidente Fernando Henrique Cardoso (1995).</p>
6	<p>Katia Regina Evaristo de Jesus é pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna, SP), mestre e doutora em biotecnologia pela USP e responsável pela área de biossegurança deste centro de pesquisa.</p>
7	<p>Milton Mendonça Jr, biólogo e pós-doutor em biologia no Imperial College of Science, Technology and Medicine (Londres), é professor do Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do SUL (UFRGS).</p>
8	<p>Daniel S. Moura: professor do Depto. de Genética da Esalq/USP</p> <p>Marcio de Castro Silva Filho: professor do Depto. de Genética da Esalq/USP</p>
9	<p>Jean Marc Von Der Weid: Possui mestrado em Diplome d'Etudes Approfondies pela Université de Paris I (Pantheon-Sorbonne) e coordenador do Programa de Políticas Públicas da ONG Assessoria de Serviços e Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA).</p>

10	Jean Marc Von Der Weid: Possui mestrado em Diplome d'Etudes Approfondies pela Universidade de Paris I (Pantheon-Sorbonne) e coordenador do Programa de Políticas Públicas da ONG Assessoria de Serviços e Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA).
11	Ricardo Ferreira é professor e pesquisador do Depto. de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
12	Eloi S. Garcia é pesquisador e ex-presidente da Fundação Oswaldo Cruz, e membro da Academia Brasileira de Ciências.
13	Fernando Reinach é biólogo; professor do Instituto de Química da USP; Doutor em Cell Biology And Anatomy pela Cornell University; ex-diretor da Votorantim Novos Negócios e foi presidente da CTNBio em 1999.
14	Cláudio Maierovitch Pessanha Henriques, Médico sanitário, mestre em medicina preventiva e social, dedicado a avaliação de tecnologias, vigilância sanitária, saúde coletiva e gestão, diretor da Anvisa.
15	Marco Antonio Raupp, matemático, doutor em matemática pela University of Chicago e atual presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), de 1999 a 2011.
16	Milton Krieger, engenheiro agrônomo com mestrado em genética na Esalq/USP e doutorando em agricultura na FCA/Unesp.
17	Fábio Dal Soglio, do Depto. de Fitossanidade, da Faculdade de Agronomia – UFRGS.
18	Reinaldo Felipe Nery Guimarães é médico; mestre em Saúde Coletiva pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro secretário de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde.
19	Ricardo Ferreira é professor e pesquisador do Depto. de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

1) Dra. Luciana Di Ciero

PhD em Bioquímica – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros (ESALQ/USP)

2) Dra. Alda Lerayer

Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos do Estado de São Paulo Diretora Executiva do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB)

3) Prof. Marcelo Menossi

Laboratório Genoma Funcional

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular

Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética

Depto de Genética e Evolução

Universidade Estadual de Campinas

4) Prof. Claiton H.D. Bau

Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

5) Profa. Monica Bucciarelli Rodriguez

Depto. Biologia Geral – Universidade Federal de Minas Gerais

6) Marcos A. Machado

Pesquisador Científico

Diretor do Centro de Citricultura

Instituto Agronômico de Campinas – IAC

7) Dr. Juan Lucas Argueso

Departamento de Genética e Evolução

Instituto de Biologia – UNICAMP

8) Prof. Dr. Alan Mitchell Durham

Universidade de São Paulo

9) Profa. Dra. Maria Silvia Viccari Gatti

Instituto de Biologia da Unicamp

10) Programa de Pós-Graduação em Genética (PPGG)

Representado pelo Prof. Marcos Morais, Coordenador Pós-Graduação em Genética UFPE

11) Reinaldo Brito

Coordenador do PPG Genética e Evolução

Universidade Federal de São Carlos

12) Dr. Júlio C M Cascardo

Coordenador de Área Genética e Depto. de Ciências Biológicas

Laboratório de Genômica e Expressão Gênica/Laboratório de Bioinformática

Universidade Federal de Santa Catarina

13) Prof. Siu Mui Tsai

Laboratório de Biologia Celular e Molecular

Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade de São Paulo

14) Prof. Dr. Daniel Scherer de Moura

Universidade Federal de São Paulo

15) Prof. Antonio Figueira

Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade de São Paulo

16) Beatriz M. Januzzi Mendes

Laboratório de Biotecnologia Vegetal

Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade de São Paulo

17) Prof. Marcelo A. Soares

Chefe do Laboratório de Virologia Humana

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Genética do Departamento de Genética

Universidade Federal do Rio de Janeiro

18) Profa. Dra. Maria Lucia Carneiro Vieira

Departamento de Genética

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP)

19) Francisco J. L. Aragão

Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

20) Prof. Dr. Galdino Andrade

Universidade Estadual de Londrina

21) Prof. Dr. Eraldo Lima

Departamento de Biologia Animal/Entomologia

Laboratório de Semioquímicos e Comportamento de Insetos

Universidade Federal de Viçosa

22) Patrícia Fukuma

Presidente Instituto Brasileiro de Educação de Alimentos e Congêneres (IBCA)

23) Prof. Dr. Antonio Freitas

Universidade Federal de Pernambuco

24) Edson Watanabe

Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos

25) Dra. Elza Terezinha Grel Marasca

Pesquisadora do Instituto de Tecnologia de Alimentos do Estado de São Paulo (ITAL)

26) Airton Vialta

Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos do Estado de São Paulo (ITAL)

27) Eduardo D. Mariano

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

28) Angelo Di Ciero Neto

Engenheiro Agrônomo

Consultor em Meio Ambiente

29) Carlos Alberto Toledo Leme

Engenheiro Agrônomo

Consultor Ambiental

30) Dr. Rupércio Alvares Caçado

Universidade Federal do Paraná

31) Dr. Decio Gazzoni

Pesquisador da Embrapa Soja

32) Profa. Dra. Marcia Margis

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

33) Prof. Antonio Carlos Carvalho

Depto. de Cardiologia

Universidade Federal de São Paulo

34) Prof. Henrique Moisés Canter

Biólogo e Diretor da Divisão de Desenvolvimento Cultural

Instituto Butantan

35) Prof. Aldo Tonso

Laboratório de Engenharia Bioquímica

Departamento de Engenharia Química

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

36) Leticia Gama Souza

Pesquisadora Científica

37) Profa. Maria José da Silva Fernandes

Neurologia Experimental

Universidade Federal de São Paulo

38) Martha Massako Tanizaki

Centro de Biotecnologia

Instituto Butantan

39) Dr. Ruy G. Jaeger

Instituto de Ciências Biológicas

Universidade de São Paulo

40) Luciana C.C. Leite

Centro de Biotecnologia

Instituto Butantan

41) Profa. Suzana Herculano-Houzel

Departamento de Anatomia

Universidade Federal do Rio de Janeiro

42) Paulo Lee Ho

Presidente da CIBio-Instituto Butantan

43) Vinícius Costa Galvão

Universidade Federal do Rio de Janeiro

44) Paulo Marinho

Departamento de Biologia Celular e Genética

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

45) Leonardo Sologuren

Eng. Agrônomo e mestre em economia pela Universidade Federal de Uberlândia

46) Dra. Ana M. Moura da Silva

Diretora da Divisão de Desenvolvimento Científico

Instituto Butantan

47) Dra. Vilma R. Martins

Molecular and Cellular Biology Group

Ludwig Institute for Cancer Research

Hospital Alemão Oswaldo Cruz

48) Profa. Dra. Marisa Aparecida B. Regitano d Arce

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros (Esalq/USP)

49) Dr. João Roberto Maciel Martins

Disciplina de Biologia Molecular

Disciplina de Endocrinologia e Metabologia

Universidade Federal de São Paulo

50) Cristhiane Abegg Bothona

Bióloga, Mestre em Ciência

51) Profa. Lucia Regina Ribeiro

Programa de Pós-Graduação em Patologia

Faculdade de Medicina

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Botucatu, SP

52) Erika Suzuki de Toledo

Departamento de Bioquímica

Universidade Estadual Paulista – UNESP

53) Olivia Marcia Nagy Arantes

Doutora em Genética de *Bacillus thuringiensis* e Especialista em Bioética

Universidade Estadual de Londrina

54) Pedro Luiz Fernandes

Presidente da CIBio da Novozymes Latin America Ltda.

55) Ligia Morganti.

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Autarquia associada à Universidade de São Paulo – USP

56) Luiz Gonzaga E. Vieira

Laboratório de Biotecnologia Vegetal

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

57) Adriana Dias Moreira Menezes

Doutoranda do Depto. de Genética

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

58) Silvia R Rogatto

Dept. de Urologia

Faculdade de Medicina

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Botucatu – SP

59) Dr. Elibio Rech

Laboratório de Transferência de Genes

Embrapa – Cenargen

60) Marinilce Fagundes dos Santos

Instituto de Ciências Biomédicas

Universidade de São Paulo

61) Prof. Fábio de Oliveira Pedrosa

Universidade Federal do Paraná

62) Betania Quirino, Ph.D.

Pós-Graduação em Ciências Genômicas e Biotecnologia

Universidade Católica de Brasília

63) Niels Olsen Saraiva Câmara

Laboratório de Imunologia Clínica e Experimental

Disciplina de Nefrologia

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

64) Prof. Dr. José Maria da Silveira

Instituto de Economia

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

65) Eugen Gander

Pesquisador Científico

Embrapa – Cenargen

66) Profa. Dra. Ilce Mara de Syllos Cólus

Departamento de Biologia Geral – CCB

Universidade Estadual de Londrina

Londrina – Paraná

67) Alexandre Alves Missiaggia

CIBIO – Aracruz Celulose

68) Roberto Togawa

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Laboratório de Bioinformática

69) Bruno L. Diaz

Departamento de Biofísica

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

70) Ayrene Trezena

Instituto Butantan

71) Pedro L. Oliveira

Professor Titular

Instituto de Bioquímica Médica

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

72) Prof. Roberto Lent

Diretor

Instituto de Ciências Biomédicas

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

73) Anderson Galvão

Engenheiro Agrônomo

74) Eduardo Romano

Pesquisador Científico

Embrapa – Cenargen

75) Marcelo Giovanetti Canteri

Universidade Estadual de Londrina

76) Prof. Dra. Helaine Carrer

Centro de Biotecnologia Agrícola

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ

Universidade de São Paulo – USP

77) Dra. Roberta Jardim de Moraes

Advogada

78) Prof. Dr. William Mario de Carvalho Nunes

Presidente da CIBio

Universidade Estadual de Maringá

79) Prof. Dr. Luiz Carlos Federizzi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

80) Prof. Dr. Marco Antonio Stephano

Dept. Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

Universidade de São Paulo – USP

81) Dr. Leonardo Karam Teixeira

Instituto Nacional de Câncer (INCA)

Divisão de Biologia Celular

82) Profa. Dra. Maria Ines Tiraboschi Ferro

Departamento de Tecnologia

Laboratório de Bioquímica e de Biologia Molecular(LBM)

Universidade Estadual Paulista-UNESP

83) Dr. Jesus A. Ferro

Diretor Científico

Alellyx Applied Genomics

84) Profa. Dra. Marimélia Porcionatto

Professor Adjunto do Departamento de Bioquímica

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

85) Emanuel Sérgio

Presidente da CIBio

Biogene Ind. e Com. Ltda ME

86) Prof. Dr. Ronaldo de Carvalho Araujo

Departamento de Biofísica

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

87) Vinicius F. Carvalho

Eng. Agrônomo – Mestre em Ciências

88) Mariana Saldanha

Coordenadora – Laboratório

SGS do Brasil Ltda.

89) Glaucia Souza

Instituto de Química – Departamento de Bioquímica

Universidade de São Paulo

90) Jair Moura Duarte

Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas

CIBIO Syngenta

91) Dra. Lilian de Aguiar Saldanha,

Presidente da CIBio da Syngenta Seeds Ltda

92) Alan Andrade

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

93) Prof. Dra. Silvia Berlanga de Moraes Barros

Departamento de Toxicologia

Universidade de São Paulo

94) Profa. Dra. Lygia V. Pereira

Instituto de Biologia

Universidade de São Paulo

95) Prof. Dra. Maria Luisa Paco-Larson

Faculdade de Ciências Médicas de Ribeirão Preto

Universidade de São Paulo

96) Dra. Glaucia Cabral

Pesquisadora Científica

Embrapa – Cenargen

97) Prof. Mario H. Hirata

Presidente da CIBIO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP

98) Francisco G. Nóbrega

Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP

99) Humberto Maciel França Madeira

Coordenador da CIBio

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

UCPR – Campus São José dos Pinhais

100) Prof. Francisco A.P. Campos

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular

Universidade Federal do Ceará

101) Maria Cristina Mattar da Silva

Pesquisador III

Laboratório de Interação Plantas Pragas- PBI

Embrapa – Cenargen

102) Dr. Lucilia Helena Marcellino, PhD.

Embrapa – Cenargen

103) Dra. Leila Maria Gomes Barros

Embrapa – Cenargen

104) Dra. Patricia Bozza

Senior Investigator

Departamento Fisiologia e Farmacodinâmica

Fundação Oswaldo Cruz

105) Ana Cristina Miranda Brasileiro

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

106) Profa. Dra Valéria Carpentieri Pipolo

Universidade Estadual de Londrina

107) Luciana Correia de Almeida Regitano

Genética Molecular Animal

Embrapa Pecuária Sudeste

108) Flavio Finardi Filho

Depto. Alimentos e Nutrição Experimental

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

Universidade de São Paulo

109) Geraldo A. S. Passos

Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto

110) Prof. Rafael Linden

Instituto de Biofísica da UFRJ

111) Dra. Karla de Melo Lima

Presidente da CIBIO

Nanocore Biotecnologia Ltda.

112) Prof. Dr. Marcos Sawaya Jank

Faculdade de Economia e Administração

Universidade de São Paulo

113) Dr. Manoel Teixeira Souza Junior

Embrapa LABEX Europa

Plant Research International (PRI)

114) Denize Freitas

Instituto Butantan

115) Dr. Ivo Lebrun

Laboratório de Bioquímica e Biofísica

Instituto Butantan

116) Maria Helena Bueno da Costa, PhD

Laboratório de Lipossomas e Microesferas

Centro de Biotecnologia

Instituto Butantan

117) Solange Serrano

Instituto Butantan

118) Dra Cláudia Aparecida Rainho

Depto de Genética – Instituto de Biociências

Universidade Estadual Paulista – Botucatu

119) Prof. Dr. Luiz Carlos Corrêa

Universidade Estadual de Maringá

120) Rogerio Amino

Universidade Federal de São Paulo

121) Dr. Inácio de L. M. Junqueira de Azevedo

Centro de Biotecnologia

Instituto Butantan

122) Prof. Dra. Maria Helena Goldman

Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto

Universidade de São Paulo

123) Profa. Dra Patrícia Gama

Depto. Biologia Celular e do Desenvolvimento

Instituto de Ciências Biomédicas

124) Dr. Luís Roberto de Camargo Gonçalves

Instituto Butantan

125) Dra. Ana Olívia de Souza

Laboratório de Bioquímica e Biofísica

Instituto Butantan

126) Darci Moraes Barros Battesti

Instituto Butantan

127) Prof. Dr. Maria Aparecida Fernandez

Departamento de Biologia Celular e Genética

Universidade Estadual de Maringá

128) Prof. Dr. Ernesto Paterniani

Academia Brasileira de Ciências

129) Prof. Dra. Maria Lidia S. Paterniani

Departamento de Genética

Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal

130) Ivan de Godoy Maia

Departamento de Genética

Instituto de Biologia

Universidade Estadual Paulista

131) Hernandes F Carvalho

Instituto de Biologia

Universidade Estadual de Campinas

132) Nancy Oguiura

Instituto Butantan

133) Ana Lúcia Toledo de Carvalho

Professora de Cultura de Tecidos Vegetais

Curso Técnico de Biotecnologia

CEFET Química – Unidade Maracanã – RJ

134) Dr. Carlos Frederico Martins Menck

Depto. de Microbiologia

Instituto de Ciências Biológicas

Universidade São Paulo

135) George A. dos Reis

Prof. Titular de Imunologia da UFRJ

Carlos Chagas Filho Institute of Biophysics

136) Adriana Lopes

Instituto Butantan

137) Rita Helena Bröckelmann

Bióloga

Editora Moderna

138) Celso Caricati

Instituto Butantan

139) Dra. Waldely de Oliveira Dias, Pesquisadora Científica VI

Centro de Biotecnologia

Instituto Butantan

140) João Batista Teixeira

Embrapa – Cenargen

141) Leda Quércia Vieira

Depto. De Bioquímica e Imunologia

Instituto de Ciências Biológicas

Universidade Federal de Minas Gerais

142) Dr. Richard John Ward

Depto. de Química

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras

Universidade de São Paulo

143) Denis Lima

CIBio Bayer CropScience

144) Terezinha J. Andreoli Pinto

Universidade de São Paulo

145) Marie- Anne Van Sluys

GaTE Lab (Genomics and Transposable Elements)

Dept. de Botânica

Instituto de Biociências

Universidade de São Paulo – USP

146) Dra. Eugenia Costanzi-Strauss

Gene Therapy Lab

Universidade de São Paulo – USP

147) Nilson I. T. Zanchin

---

Centro de Biologia Molecular Estrutural

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

148) Carlos Jared

Laboratório de Biologia Celular

Instituto Butantan

149) Itamar S. de Melo

Embrapa Meio Ambiente

150) Naomi Enoki

Instituto Butantan

151) Profa. Dra. Rosa Ana M. B. Borgheresi

Laboratório de Farmacologia

Instituto Butantan

152) Isabel Correia Batista

Instituto Butantan

---

## ANEXO B – QUADRO SÍNTESE DE CONTROVÉRSIAS

<p><b>Fevereiro de 2003:</b> É descoberta a maior plantação ilegal de soja transgênica no estado do Rio Grande do Sul.</p>
<p><b>Março de 2003:</b> Governo assina a Medida Provisória número 113 que permite a comercialização de soja transgênica até 31 de janeiro de 2004. A proibição legal para uso e comercialização de semente GM é mantida. Essa permissão é sistematicamente renovada.</p>
<p><b>Outubro de 2003:</b> O Projeto de Lei 2.401 é enviado ao Congresso Nacional, propondo a criação de uma nova legislação de biossegurança. Lei matem a CTNBio e reitera suas funções.</p>
<p><b>Janeiro de 2004:</b> Um novo PL é apresentado a Comissão Especial (escrito pelo deputado Aldo Rebelo). Não chegou a ser colocado em votação. Nesse projeto foi retirada a proibição da manipulação de embriões humanos, abrindo caminho para pesquisa com células-tronco.</p>
<p><b>Fevereiro de 2004:</b> Um projeto alternativo (preparado pelo deputado Renildo Calheiros) é aprovado, dando menos suporte aos grupos favoráveis aos OGMs e as pesquisa com células-tronco. O novo projeto é enviado ao Senado, onde é encaminhado para 3 comissões para ser avaliado. Representantes da comunidade científica começam lobby a favor dos OGMs e pesquisas com células-tronco embrionárias.</p>
<p><b>Setembro de 2004:</b> Controvérsia cresce e Senado adia a votação. Agricultores do Rio Grande do Sul anunciam que, mesmo sem a aprovação do governo, plantaram sementes contrabandeadas da Argentina e declaram que cerca de 90% da soja produzidas por eles é soja GM.</p>
<p><b>Outubro de 2004:</b> O Senado vota e aprova o PL proposto pelo deputado Ney Suassuna que inclui as exigências da comunidade de pesquisa a favor dos cultivos de OGMs e células-tronco embrionárias.</p>
<p><b>Março de 2005:</b> A Câmara dos Deputados aprova por 352 votos contra 60 a Lei de Biossegurança. O presidente Lula ratifica a legislação com sete vetos. A comercialização e</p>

<p>cultivo de OGMs são aprovadas, desde que passem pelo processo de avaliação da CTNBio e liberação pelo recém-criado Conselho Nacional de Biossegurança (CNB). Também a pesquisa com células-tronco embrionárias é permitida, com algumas restrições.</p>
<p><b>Mai de 2005:</b> suspensão das atividades da CTNBio por quase um ano enquanto aguarda decreto de regulamentação da Lei de Biossegurança.</p>
<p><b>Novembro de 2005:</b> Depois de intenso debate, o presidente Lula assina a Lei, mas as controvérsias sobre o tema não terminam.</p>
<p><b>Mai de 2006:</b> Ministério Público manda uma representante acompanhar reuniões da CTNBio.</p>
<p><b>Fevereiro-Março de 2007:</b> aprovada a mudança de quórum para aprovação de decisões nas reuniões da CTNBio. Medida provisória sancionada por Lula reduz de 18 para 14 o número de votos necessários para aprovações. Representa uma mudança de 2/3 dos membros para maioria simples (metade mais um).</p>
<p><b>Mai de 2007:</b> CTNBio concede parecer favorável a comercialização de milho transgênico. Representante da CTNBio (Lia Giraldo, ligada ao Ministério do Meio Ambiente) pede seu desligamento da Comissão e escreve uma carta enviada a ministério e órgãos de imprensa com críticas sobre o funcionamento da entidade.</p>
<p><b>Fevereiro de 2008:</b> Primeira reunião do ano aprova novas regras para pedidos de liberação comercial de OGMs.</p>
<p><b>Setembro de 2008:</b> Liberação de novas variedades para cultivo de milho e algodão transgênicos.</p>

\* Tabela de elaboração própria, baseada em Wilkinson (2007), Massarani (2007) e material empírico – Momentos-chave de controvérsia na história da CTNBio/ Biossegurança (2003-2008)