

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

HELINE SIVINI FERREIRA

A BIOSSEGURANÇA DOS ORGANISMOS
TRANSGÊNICOS NO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO:
UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA NA TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO

FLORIANÓPOLIS, 2008

HELINE SIVINI FERREIRA

A BIOSSEGURANÇA DOS ORGANISMOS
TRANSGÊNICOS NO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO:
UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA NA TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito à obtenção do grau de Doutor em Direito.

Área de concentração: Direito, Estado e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. José Rubens Morato Leite

FLORIANÓPOLIS, 2008

Ferreira, Heline Sivini

A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco / Heline Sivini Ferreira. - Florianópolis: UFSF / CPGD, 2008.

22, 369f.: il.; 29,7 cm

Orientador: José Rubens Morato Leite

Tese (doutorado) – UFSC, Curso de Pós-Graduação em Direito, Programa de Doutorado, 2008.

Referências: f. 317-358

1. Sociedade de risco e meio ambiente. 2. Biotecnologia, risco e meio ambiente. 3. Biossegurança e risco no ordenamento jurídico brasileiro. 4. Biossegurança e risco no Estado de Direito Ambiental – Tese. I. Leite, José Rubens Morato. II. Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Direito. III. A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco.

HELINE SIVINI FERREIRA

A BIOSSEGURANÇA DOS ORGANISMOS
TRANSGÊNICOS NO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO:
UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA NA TEORIA DA SOCIEDADE DE RISCO

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Direito da Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito à obtenção do grau de Doutor em
Direito.

Área de concentração: Direito, Estado e Sociedade.

Data de aprovação: 25 de abril de 2008.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Rubens Morato Leite - Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ana Flávia Barros-Platiau - Membro
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho - Membro
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari - Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Zenildo Bodnar - Membro
Universidade do Vale do Itajaí

Ao meu marido, Pedro Alejandro, e aos meus pais, Heber e Miriam,
por me ensinarem que a ousadia e o erro são ferramentas
igualmente valiosas na busca do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido, Pedro Alejandro, pelos caminhos que percorremos sempre juntos, fossem eles agitados ou serenos.

Aos meus pais, Heber e Miriam, pela presença mais que constante e, acima de tudo, pelo que me ensinaram sobre sonhos e conquistas.

Aos meus irmãos, Helaine e Júnior, pela família que escolhemos ser.

Aos meus sobrinhos, Heber, Henrique e Beatriz, simplesmente por serem representantes da esperança que eu deposito no futuro.

Aos meus sogros, Sr. Pedro e D. Cecília, pelo carinho e pela atenção.

Ao meu cunhado, Miguel Antônio, pelas prestimosas colaborações.

Aos meus amigos, Imara, Ana Sílvia, Jemima, João Ademar, Katarinne, Paulo e Ana Elisa, pelos agradáveis momentos que a vida sempre nos proporcionou.

Aos meus amigos, Juliana, Ângela, Simone, Ana Maria, Patryck, Letícia e Tiago, pelas conversas, pelos sorrisos e pela prazerosa convivência na Ilha da Magia.

Ao meu orientador, Professor José Rubens, pelas inesquecíveis lições sobre o direito ambiental e, principalmente, pelos laços de amizade que se formaram.

A todos os que, nunca esquecidos, fizeram parte dessa jornada.

“The history of nature is coming to an end, but the history of history is just beginning.
After the end of nature, history, society and nature, or whatever the great bloated
beast may be called, is finally reduced to a history of humanity”.

(Ulrich Beck)

RESUMO

Adotando a teoria da sociedade de risco como marco teórico, a presente pesquisa analisa as normas ambientais que atualmente regulam a biossegurança dos organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente aquelas contidas na Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Empregando-se o método de abordagem indutivo, partiu-se inicialmente da constatação de que a sociedade moderna vivencia um expressivo processo de transformação. As promessas não cumpridas do progresso cederam a uma realidade marcada por estagnações, regressões e destruições, fazendo com que a sociedade industrial passasse a se confrontar com os seus próprios limites. Paralelamente, a sociedade de risco começou a delinear os seus primeiros contornos, apresentando como nota distintiva uma modalidade diferenciada de riscos ambientais. Revestidos de uma complexidade nunca antes observada, essas novas ameaças deixaram de ser passíveis de previsão e controle, provocando uma ruptura nos padrões de segurança tradicionais. Com isso, surgiu a irresponsabilidade organizada, um fenômeno que se propõe a dissimular a realidade do risco, estabelecer um aparente estado de normalidade e viabilizar a continuidade do crescimento econômico. Nesse cenário, examinou-se os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos como representação das ameaças manufaturadas pelo acelerado processo de modernização. Constatando-se a possibilidade de que essas combinações genéticas artificiais venham a degradar o meio ambiente de forma significativa, passou-se à análise das normas de biossegurança vigentes no ordenamento jurídico brasileiro. Tendo como fundamento as relações de conflito características da sociedade de risco, demonstrou-se que o direito, em matéria de biossegurança, opera de forma deficitária e insuficiente, afastando-se constantemente do dever de proteção ambiental. Por fim, os instrumentos que regulam as atividades envolvendo organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro foram examinados no contexto do Estado de Direito Ambiental. Através desse paralelo, evidenciou-se que a legislação de biossegurança vigente no país, especificamente a Lei n. 11.105/05, segue a racionalidade da irresponsabilidade organizada ao conferir ao meio ambiente uma proteção simbólica que agride frontalmente as bases constitucionais de sustentação do Estado de Direito Ambiental.

Palavras-chave: sociedade de risco, organismos transgênicos, risco ambiental, normas de biossegurança, ordenamento jurídico brasileiro.

ABSTRACT

Adopting the risk society theory as theoretical framework, this research analyses the environmental rules that currently regulate the biosafety of transgenic organisms in the Brazilian legal system, particularly those established by the Act n. 11.105, of 24 March 2005. Utilizing the inductive method of approach, it was observed that the modern society lives in an expressive transformation process. The broken promises of progress end up as a reality of stagnation, regression and destruction and, as a consequence, the industrial society was confronted with their own limits. In parallel, the risk society started to outline its own contours, presenting a new modality of environmental risks as a distinctive note. Adding a complexity never before observed, these new threats were no longer controllable or predictable, causing a rupture in the traditional safety patterns. As a consequence, the organized irresponsibility was created as a phenomenon to dissimulate the reality of risks, establish false standards of normality and enable the continuousness of the economic growth. In this scenario, the environmental risks associated to the transgenic organisms were examined as an example of the threats created by this accelerated process of modernization. After confirming the possibility that these artificial genetic combinations can cause significant damages to the environment, the biosafety rules currently in force in the Brazilian legal system were analysed. Taking into account the conflicts that characterize the risk society, it was demonstrated that the law, in regards to biosafety issues, operates in a defective and insufficient way, constantly moving away from its environmental protection duty. Finally, the instruments that regulate the activities involving transgenic organisms in the Brazilian legal system were studied in the context of the Environmental Legal State. Through this parallel, it became clear that the Brazilian biosafety legislation, specifically the Act n. 11.105/05, follows the rationality of the organized irresponsibility as it grants a symbolic protection that falls upon the constitutional foundations that sustains the Environmental Legal State.

Key-words: risk society, transgenic organisms, environmental risks, biosafety rules, Brazilian legal system.

RESUMEN

Adoptando la teoría de la sociedad del riesgo como marco teórico, esta investigación analiza las normas ambientales que actualmente regulan la bioseguridad de los organismos transgenicos en el sistema legislativo brasileño, particularmente éstas contenidas en la Ley n. 11.105, del 24 de Marzo de 2005. Utilizando el método de abordaje inductivo, fue observado que la sociedad moderna vive en un proceso expresivo de transformación. Las promesas quebradas del progreso fueron convertidas a una realidad marcada por estancamientos, regresiones y destrucciones, haciendo con que la sociedad industrial se confronte con sus propios límites. En paralelo, la sociedad del riesgo comenzó a contornear sus propios límites, presentando una nueva modalidad de riesgos ambientales como nota distintiva. Revestidos por una complejidad nunca antes observada, estas nuevas amenazas eran dejaron se ser controlables, causando una ruptura en los padrones tradicionales de seguridad. Por consiguiente, la irresponsabilidad organizada se creó como fenómeno que se propone a disimular la realidad de riesgo y establece estándares falsos de normalidad y permite la continuación del desarrollo económico. En este panorama, los riesgos ambientales asociados a los organismos transgenicos fueron examinados como ejemplo de las amenazas creadas por este proceso acelerado de modernización. Constatándose la posibilidad de que estas combinaciones genéticas artificiales puedan causar daño significativo al ambiente, las actuales normas de bioseguridad en vigor en el sistema legislativo brasileño fueron analizadas. Considerando las relaciones de conflicto características de la sociedad del riesgo, fue demostrado que el derecho, en relación a la bioseguridad, opera de manera defectuosa y escasa, quitándose constantemente de su deber de protección del medio ambiente. Finalmente, los instrumentos que regulan las actividades envolviendo organismos transgenicos en el sistema legislativo brasileño fueron estudiados en el contexto del Estado de Derecho Ambiental. Con este paralelo, se llegó a la conclusión que la legislación de bioseguridad brasileña, específicamente la Ley n. 11.105/05, sigue la racionalidad de la irresponsabilidad organizada mientras concede una protección simbólica que ataca las fundaciones constitucionales que sostiene el Estado de Derecho Ambiental.

Palabras claves: sociedad del riesgo, organismos transgenicos, riesgo ambiental, normas de bioseguridad, sistema legislativo brasileño.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Estrutura do DNA proposta por Watson e Crick	88
Quadro 2:	Primeiro contexto em que o termo ‘transgênico’ foi empregado	97
Quadro 3:	Experimento realizado para obter o primeiro organismo transgênico.....	101
Quadro 4:	Construção de planta transgênica através de infecção por <i>Agrobacterium</i>	103
Quadro 5:	Construção de animais transgênicos por microinjeção	106
Quadro 6:	Classificação do meio ambiente	109
Quadro 7:	Entendendo o termo biodiversidade	123
Quadro 8:	Excertos da carta resultante da Conferência de Gordon	133
Quadro 9:	Atividades abrangidas pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança	145
Quadro 10:	Identificação dos organismos geneticamente modificados contidos no escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança	159
Quadro 11:	Atividades abrangidas pela Lei de Biossegurança	172
Quadro 12:	Proibições estabelecidas pela Lei de Biossegurança	176
Quadro 13:	Sistemática de competências definida pela Lei de Biossegurança	185
Quadro 14:	O que representa dois terços de votos favoráveis?	187
Quadro 15:	Campo de competências dos órgãos e entidades de registro e fiscalização	190
Quadro 16:	Hipóteses previstas para a realização de audiência pública	202
Quadro 17:	A participação pública na Lei de Biossegurança	204
Quadro 18:	Categorias de unidades de conservação previstas pela Lei n. 9.985/00	212
Quadro 19:	A regulação da biossegurança dos OGMs nos Estados Unidos	222

Quadro 20: O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado na CRFB	231
Quadro 21: Zonas do conceito de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente	270
Quadro 22: Da inconstitucionalidade da Lei de Biossegurança	284

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ADIn	Ação direta de inconstitucionalidade
AIA	Acordo Prévio Informado
ALEC	Conselho Norte-Americano de Intercâmbio Legislativo
AMPA	Ácido aminometilfosfônico
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
BCH	Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança
BRIC	Comitê Interministerial para a Regulação da Biossegurança (UE)
BSWG	Grupo de Trabalho Especial de Composição Aberta sobre Biossegurança
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CQB	Certificado de Qualidade em Biossegurança
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
CIBio	Comissão Interna de Biossegurança
CNBS	Conselho Nacional de Biossegurança
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
COP 1	Primeira Reunião da Conferência das Partes
COP 2	Segunda Reunião da Conferência das Partes
COP 5	Quinta Reunião da Conferência das Partes

COP 8	Oitava Reunião da Conferência das Partes
COP-MOP 1	Primeira Conferência das Partes atuando na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança
COP-MOP 3	Terceira Conferência das Partes atuando na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança
CQB	Certificado de Qualidade em Biossegurança
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
CTR	Conselho para a Pesquisa do Tabaco
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DNA	Ácido desoxirribonucléico
EEB	Encefalopatia espongiforme bovina
EPA	Agência de Proteção Ambiental (EUA)
EPIA	Estudo prévio de impacto ambiental
ExCOP	Reunião Extraordinária da Conferência das Partes
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FDA	Administração de Drogas e Alimentos (EUA)
FOET	Fundação sobre Tendências Econômicas
HEW	Departamento de Saúde, Educação e Bem-Estar dos Estados Unidos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDEC	Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor
GH	Hormônio de crescimento
LI	Licença de instalação

LO	Licença de operação
LP	Licença prévia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MEA	Acordo multilateral ambiental
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Medida Provisória
MS	Ministério da Saúde
NAS	Academia Nacional de Ciências (EUA)
NEPA	Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (EUA)
NIH	Instituto Nacional de Saúde (EUA)
NIM	Instituto Nacional de Medicina (EUA)
OGM	Organismo geneticamente modificado
OGM-FFP	Organismo geneticamente modificado para uso direto como alimento humano ou animal ou beneficiamento
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização não-governamental
OSTP	Escritório de Políticas para Ciência e Tecnologia (EUA)
OVM	Organismo vivo modificado
PCB	Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança
PIC	Consentimento Prévio Informado

PNB	Política Nacional de Biossegurança
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RAC	Comitê Consultivo sobre DNA Recombinante
RR	Roundup Ready
SEAP	Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República
SIB	Sistema de Informações em Biossegurança
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
STF	Supremo Tribunal Federal
TIRC	Comitê de Pesquisas sobre a Indústria do Tabaco
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	7
Resumen	8
Lista de quadros	9
Lista de abreviações e siglas	11
Introdução	21
1. Sociedade de risco e meio ambiente	27
1.1. Modernidade, progresso, desenvolvimento e teoria social: breves considerações	27
1.2. A teoria da sociedade de risco	30
1.2.1. Risco: noções preliminares	31
1.2.2. Perigos e riscos: a sociedade em evolução?	36
1.2.3. Os principais elementos de configuração da sociedade de risco	39
1.3. As interferências da ciência e da tecnologia na configuração da sociedade de risco	46
1.4. A construção institucional do risco	51
1.4.1. O exercício simbólico da ciência	55

1.4.2. O uso simbólico da política	58
1.4.3. A função simbólica do direito	60
1.5. A percepção pública do risco	63
1.6. Os desafios para a gestão dos riscos ambientais na sociedade de risco	68
1.6.1. Democratização da ciência	70
1.6.2. Transformação política	73
1.6.3. Proteção jurídico-ambiental	76
1.6.4. Redefinição da esfera pública	80
2. Biotecnologia, risco e meio ambiente	84
2.1. Biotecnologia: das práticas tradicionais à tecnologia do DNA recombinante	84
2.2. A tecnologia do DNA recombinante e os organismos geneticamente modificados	90
2.2.1. Organismos geneticamente modificados e organismos transgênicos	96
2.3. Os organismos transgênicos	99
2.3.1. Microrganismos transgênicos	100
2.3.2. Plantas transgênicas	102
2.3.3. Animais transgênicos	105
2.4. Os potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos	107
2.4.1. Organismos transgênicos, risco e meio ambiente	110
2.4.1.1. Fluxo de genes	111
2.4.1.2. Transferência horizontal de genes	113

2.4.1.3. Formação de plantas daninhas e insetos invasores resistentes	117
2.4.1.4. Efeitos negativos sobre a microbiota do solo	120
2.4.1.5. Redução ou perda da diversidade biológica	122
2.4.1.6. Ameaça ao bem-estar dos animais	126
2.4.1.7. Riscos alimentares	129
2.5. Biossegurança e organismos geneticamente modificados: o alvorecer da preocupação com a gestão dos riscos	133
3. Biossegurança e risco no ordenamento jurídico brasileiro	139
3.1. A regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro	139
3.1.1. O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança	141
3.1.1.1. O escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança	145
3.1.1.2. O Acordo Prévio Informado	147
3.1.1.3. O Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança	150
3.1.1.4. A avaliação e o manejo de riscos	152
3.1.1.5. O princípio da precaução	155
3.1.1.6. A manipulação, o transporte, a embalagem e a identificação de organismos geneticamente modificados	158
3.1.1.7. Conscientização e participação públicas	160
3.1.1.8. A relação entre Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e os Acordos da Organização Mundial do Comércio	162
3.1.2. A Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005	167

3.1.2.1. O escopo da Lei n. 11.105/05	171
3.1.2.2. As proibições e as obrigações expressas na Lei n. 11.105/05	175
3.1.2.3. A estrutura de competências administrativas	177
3.1.2.3.1. O Conselho Nacional de Biossegurança	178
3.1.2.3.2. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança	181
3.1.2.3.3. Os órgãos e entidades de registro e fiscalização	190
3.1.2.4. O licenciamento ambiental e o estudo prévio de impacto ambiental	194
3.1.2.5. O princípio da precaução	198
3.1.2.6. A participação pública	200
3.1.2.7. Outras disposições relacionadas à gestão dos riscos	205
3.1.2.7.1. A Política Nacional de Biossegurança	205
3.1.2.7.2. O Certificado de Qualidade em Biossegurança	208
3.1.2.7.3. As Comissões Internas de Biossegurança	209
3.1.2.7.4. O Sistema de Informações em Biossegurança	210
3.1.3. A Lei n. 11.460, de 21 de março de 2007	211
3.2. A regulação da biossegurança no direito norte-americano	216
4. Biossegurança e risco no Estado de Direito Ambiental	225
4.1. A Constituição da República Federativa do Brasil e o Estado de Direito Ambiental	225
4.2. Meio ambiente e biossegurança na Constituição da República Federativa do Brasil	233

4.2.1. O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado	234
4.2.1.1. O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado	236
4.2.1.2. O meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo	239
4.2.1.3. O meio ambiente ecologicamente equilibrado como requisito essencial à sadia qualidade de vida	240
4.2.1.4. O dever compartilhado de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado	241
4.2.1.5. As gerações presentes e futuras	248
4.2.2. Os deveres estatais de proteção ambiental e a biossegurança dos organismos transgênicos	251
4.2.2.1. Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético	263
4.2.2.2. Exigir o estudo prévio de impacto ambiental	267
4.2.2.3. Gerir os riscos ambientais	275
4.3. As ações diretas de inconstitucionalidade ajuizadas em face da Lei n. 11.105/05	281
4.4. O Poder Judiciário e os organismos transgênicos no Estado de Direito Ambiental: adequações e inadequações	285
4.4.1. Soja transgênica e estudo prévio de impacto ambiental	285
4.4.2. Milho transgênico e audiência pública	292
4.4.3. Reuniões da CTNBio e acesso ao público	295
4.4.4. Milho transgênico e gestão de riscos	299

4.5. Biossegurança, riscos ambientais e organismos transgênicos: os novos desafios para o Estado de Direito Ambiental na sociedade de risco	306
Conclusões	309
Referências	317
Glossário	359
Apêndice - cronologia dos principais fatos envolvendo a liberação de organismos transgênicos no Brasil	365

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna encontra-se imersa em um significativo processo de transformação. A primazia outorgada ao desenvolvimento e ao crescimento econômico não conduziu a humanidade a um estado de satisfação plena, assim como anunciava o progresso. Com o intenso processo de modernização, viu-se a chegada de uma realidade essencialmente distinta, particularizada por estagnações, regressões e destruições. Como resultado, a sociedade industrial perdeu-se do futuro como referência de tempos prósperos, fazendo com que a primeira modernidade passasse a se confrontar com os seus próprios limites. Nesse espaço de esgotamento das narrativas otimistas difundidas pelo progresso, a sociedade de risco começou a delinear seus primeiros contornos, caracterizando a segunda modernidade. Muito embora surja como resultado dos movimentos de reorganização iniciados por um sistema em crise, a sociedade de risco continua a reproduzir-se através de modelos organizatórios exauridos e, por conseguinte, mostra-se incapaz de responder adequadamente às necessidades impostas por uma nova conjuntura em formação. Diante da fragilidade dos padrões de segurança existentes, surge a irresponsabilidade organizada, um fenômeno que se propõe a dissimular a realidade do risco, estabelecer um falso estado de normalidade e dar prosseguimento ao progresso de forma incondicional.

O processo de reprodução de modelos organizatórios insuficientes e a conseqüente ausência de padrões de segurança satisfatórios são fatores intimamente relacionados ao contínuo agravamento da crise ambiental vivenciada pela modernidade. E não apenas porque os riscos permanecem sendo considerados como uma parte necessária do progresso, mas também porque, distintamente do que ocorria na sociedade industrial, as ameaças produzidas pela segunda modernidade tornaram-se excessivamente complexas e, como resultado, deixaram de ser passíveis de previsão e controle. Como exemplo dessas ameaças, tem-se os riscos associados aos organismos transgênicos, seres vivos produzidos através da manipulação e da recombinação de genes provenientes de espécies distintas. Por ser um procedimento recente e ainda pouco compreendido, a construção de organismos transgênicos, assim como sua subsequente introdução em ecossistemas complexos, poderá originar riscos imprevisíveis e potencialmente catastróficos. Ademais, deve-se considerar que uma vez introduzidas no meio ambiente, essas combinações genéticas artificiais dificilmente poderão ser recuperadas e reconduzidas a um estado de isolamento, o que favorece a ocorrência de danos ambientais

cumulativos capazes de comprometer, por um período de tempo ainda indeterminado, o equilíbrio ecológico de sucessivas gerações.

Nesse contexto, surge a biossegurança dos organismos transgênicos, compreendida como um conjunto de medidas destinadas a prevenir e minimizar os riscos que, decorrentes do emprego dessa nova tecnologia, possam vir a comprometer a saúde dos seres vivos e a qualidade do meio ambiente. Partindo-se desse conceito, pode-se então afirmar que a regulação jurídica da biossegurança consolida-se através do estabelecimento de normas destinadas a gerir os potenciais riscos ambientais decorrentes da manipulação genética de organismos vivos, evitando a consumação de danos capazes de causar significativa degradação do meio ambiente. Na sociedade de risco, portanto, a adequada regulação da biossegurança impõe-se como um desafio ao ordenamento jurídico brasileiro, constituindo um importante passo para assegurar a proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, um direito fundamental constitucionalmente reconhecido.

Considerando-se os impasses ainda inerentes ao tema proposto, o seguinte problema de pesquisa foi formulado: na sociedade de risco, as normas de biossegurança vigentes no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente aquelas estabelecidas pela Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, são adequadas para assegurar a proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado em face dos potenciais riscos ambientais comumente relacionados aos organismos transgênicos? Como possível solução ao problema apresentado, sugere-se que as normas de biossegurança em vigor no ordenamento jurídico brasileiro foram forjadas nos moldes da sociedade industrial sem que, contudo, os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos sejam passíveis de previsão e controle. Outrossim, com o intuito de viabilizar a expansão do setor biotecnológico, essas normas não estabelecem qualquer compromisso socioambiental, o que inviabiliza a efetiva proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental a todos atribuído.

A despeito das várias polêmicas e controvérsias que o tema encerra, percebe-se que poucas pesquisas têm sido desenvolvidas sobre a regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente quando se faz referência à prevenção e à minimização de riscos ambientais. Como a biotecnologia expande rapidamente o seu campo de aplicação, percebe-se que a vigência de normas compatíveis com a natureza dos riscos associados aos organismos transgênicos faz-se não apenas necessária, mas também imprescindível para que os ecossistemas possam ser resguardados de potenciais danos significativos. No contexto da sociedade de risco, deve-se ainda acrescentar que o compromisso com a proteção jurídica do

meio ambiente pressupõe uma análise do estado de crise a partir da sua origem – uma sociedade que, paradoxalmente, impulsiona e resiste a um continuado processo de transformação. Apenas dessa maneira, parece possível compreender a natureza das forças conflitantes, as influências que exercem sobre os processos jurídico-ambientais e a dimensão dos problemas que produzem e reproduzem. Nesse sentido, acredita-se que a inserção do tema proposto em um espaço social de desordem poderá favorecer um olhar crítico sobre as normas que atualmente disciplinam a biossegurança dos organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro.

Buscando-se a confirmação da hipótese previamente mencionada, adotou-se como objetivo geral a análise das normas de biossegurança que atualmente se encontram em vigor no ordenamento jurídico brasileiro, destacadamente daquelas contidas na Lei n. 11.105/05, a partir da teoria da sociedade de risco. Em face da diversidade de matérias reguladas pelo documento referido, convém assinalar que o enfoque da presente pesquisa incidirá especificamente sobre as normas que visam proteger o meio ambiente dos potenciais riscos associados aos organismos transgênicos.

Como objetivos específicos, estabeleceu-se: (I) examinar a teoria da sociedade de risco como parâmetro investigativo de relações conflitantes que se propõem a orientar os processos de definição, organização e regulação dos riscos ambientais, destacando os principais movimentos de resistência e as principais forças de transformação que influenciam e interferem nos processos e procedimentos jurídico-ambientais; (II) sistematizar e analisar os riscos ambientais comumente associados aos organismos transgênicos, procurando reunir os principais fatos e acontecimentos históricos que promoveram a biotecnologia e originaram a biossegurança como um conjunto de medidas voltadas à gestão dos riscos decorrentes da manipulação genética de organismos vivos; (III) avaliar e descrever os principais instrumentos que se propõem a regulamentar a biossegurança dos organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro, destacando os principais aspectos que, comprometendo a qualidade de organização da proteção ambiental, refletem os movimentos de resistência característicos da sociedade de risco; (IV) retomar a discussão sobre a regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, especificamente no que se refere à Lei n. 11.105/05, inserindo-a no contexto do Estado de Direito Ambiental e, contrapondo as normas infraconstitucionais às normas constitucionais, evidenciar os déficits das normas de biossegurança em face do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e dos deveres ambientais que visam assegurá-lo. Em seguida, examinar a jurisprudência

brasileira sobre riscos ambientais e organismos transgênicos, destacando-se suas adequações e inadequações no contexto do Estado de Direito Ambiental.

Como marco teórico, adotou-se a teoria da sociedade de risco, formulada pelo sociólogo alemão Ulrich Beck. Parece oportuno mencionar que a opção por uma abordagem centrada essencialmente na teoria da sociedade de risco justifica-se não apenas pela sua forte conexão com a problemática ambiental, mas também, e principalmente, pela sua proposta de diagnosticar a modernidade a partir do fenômeno da irresponsabilidade organizada, ressaltando as conseqüências desse processo para a regulação do risco ambiental.

No que se refere à metodologia empregada, fez-se uso do método de abordagem indutivo e do método de procedimento monográfico, tendo sido utilizadas as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. As citações foram indicadas no texto através do sistema autor-data, em conformidade com a NBR 10520/2002, estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. A mesma norma fundamentou a organização das notas explicativas, de rodapé e de referência.

Para que os objetivos propostos pudessem ser alcançados, a tese foi estruturada em quatro capítulos. No primeiro deles, propõe-se a análise da teoria da sociedade de risco, destacando-se suas características fundamentais e os principais mecanismos que influenciam e interferem no processo de transformação da sociedade moderna. Inicialmente, apresenta-se algumas breves considerações sobre o progresso e o desenvolvimento no contexto da modernidade, procurando-se demonstrar a relevância da formulação de novas teorias sociais para a compreensão de um período de transição que guarda poucas certezas. Concluída essa etapa, adentra-se propriamente na teoria da sociedade de risco. Preliminarmente, examina-se as noções de perigo e risco, essenciais para a exposição da narrativa histórica que perfaz o caminho desde a primeira até a segunda modernidade. Seguidamente, faz-se uma abordagem dos principais elementos de configuração da sociedade de risco, assim como das interferências que a ciência e a tecnologia exerceram no curso desse processo. Uma vez contextualizado e caracterizado o atual estágio de evolução da sociedade moderna, passa-se a examinar o fenômeno da irresponsabilidade organizada, destacando-se a prática da ciência, da política e do direito como mecanismos simbólicos implementados institucionalmente com o propósito de dissimular a realidade do risco e dar continuidade ao processo de modernização. Por fim, contrariando os esforços institucionais de estabelecer um aparente estado de normalidade, considera-se a insurgência do envolvimento público nos processos de definição,

organização e regulação do risco, um movimento que se apresenta como desafio à gestão dos riscos ambientais na modernidade.

No segundo capítulo, analisa-se os organismos transgênicos como agentes produtores de riscos potencialmente capazes de comprometer significativamente o equilíbrio do meio ambiente. Muito embora seja este um capítulo essencialmente técnico, sua relevância não deve ser desconsiderada para a compreensão dos riscos a serem prevenidos e minimizados através de normas de biossegurança. Por ser um tema não-jurídico e de certa complexidade, propõe-se inicialmente uma análise dos principais acontecimentos históricos que conduziram à possibilidade de modificar geneticamente organismos vivos. Em seguida, passa-se a considerar o termo biotecnologia, projetando-o como uma área do conhecimento ampla e abrangente que reúne vários saberes e uma multiplicidade de aplicações, a exemplo da tecnologia do DNA recombinante, empregada para isolar, manipular e recombinar genes. Convém ainda estabelecer uma distinção entre as expressões organismo geneticamente modificado e organismo transgênico, utilizadas equivocadamente como sinônimas. Uma vez introduzidos os conceitos preliminares, indispensáveis à compreensão da matéria, examina-se particularmente os microorganismos, plantas e animais transgênicos, considerando-se as principais técnicas utilizadas para sua construção. Ressaltadas as incertezas inerentes à manipulação genética de seres vivos, adentra-se no estudo dos potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, destacando-se: o fluxo de genes; a transferência horizontal de genes; a formação de plantas daninhas e insetos invasores resistentes; os efeitos negativos sobre a microbiota do solo; a redução ou perda da diversidade biológica; a ameaça ao bem-estar dos animais; e os riscos alimentares. Finalmente, chega-se ao alvorecer da preocupação com a segurança biológica dos organismos transgênicos e, por conseguinte, ao início do processo de regulação das atividades que envolvem pesquisa e uso comercial de organismos geneticamente modificados.

O terceiro capítulo volta-se à análise da regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, conferindo-se destaque aos principais instrumentos normativos que disciplinam as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados no país. Nesse sentido, propõe-se o exame do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, da Lei n. 11.105/05 e da Lei n. 11.460, de 21 de março de 2007, procurando-se contextualizar seu processo de elaboração, descrever sua estrutura normativa, destacar suas particularidades e compreender a proposta regulamentar de cada um desses instrumentos para a gestão dos riscos ambientais. Parece oportuno mencionar que o enfoque proposto não exclui a apreciação de outros instrumentos jurídicos que oportunamente se relacionem à matéria. Considerando

ainda que tal exame desenvolve-se à luz da teoria da sociedade de risco, assinala-se que a discussão será alimentada por alguns pontos de conflito, enfatizando-se aspectos indicativos de que o direito, em matéria de biossegurança, opera de forma deficitária e insuficiente, afastando-se constantemente do dever de proteção do meio ambiente. Procurando ainda evidenciar as distintas abordagens jurídicas relativas ao risco e aos organismos transgênicos, propõe-se uma sucinta análise do direito estrangeiro, enfocando especificamente a regulação da biossegurança nos Estados Unidos.

No quarto capítulo, retoma-se os instrumentos que regulam as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente a Lei n. 11.105/05, para que sejam analisados a partir da Constituição da República Federativa do Brasil. Parte-se inicialmente da necessidade de adequação do Estado de Direito às novas exigências que se impõem com a formação da sociedade de risco, o que faz surgir o Estado de Direito Ambiental. Muito embora constitua uma representação que se projeta no mundo real apenas como devir, o Estado de Direito Ambiental estrutura-se sobre bases constitucionais e, mais especificamente, sobre o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Assim sendo, propõe-se a análise dos preceitos constitucionais que permitem atribuir ao Estado de Direito uma dimensão também ambiental, confrontando-os com as normas infraconstitucionais que regulam a segurança biológica dos organismos transgênicos. Através dessa contraposição, será possível demonstrar que a legislação vigente no ordenamento jurídico brasileiro e, em especial a Lei n. 11.105/05, segue a racionalidade da irresponsabilidade organizada ao conferir ao meio ambiente uma proteção simbólica que agride frontalmente as bases de sustentação do Estado de Direito Ambiental. Ainda nesse contexto, examina-se a atuação do Poder Judiciário, destacando-se as principais adequações e inadequações da tutela jurisdicional em face de legislações deficitárias e tendenciosas. Por fim, considerando-se os aspectos até então articulados, faz-se uma abordagem dos principais desafios que, na sociedade de risco, a regulação da biossegurança dos organismos transgênicos impõe ao Estado de Direito Ambiental.

Acredita-se que a identificação das principais falhas e omissões que comprometem a qualidade das normas de biossegurança vigentes no país constitui um passo essencial na busca de sistemas regulamentares ecologicamente mais funcionais. Através desse processo, as intenções e os efeitos da racionalidade da irresponsabilidade organizada poderão ser percebidos e compreendidos, o que possibilita a reunião de elementos indispensáveis ao redirecionamento do sistema atualmente em vigor e, como conseqüência, o reposicionamento das normas de biossegurança brasileiras no contexto do Estado de Direito Ambiental.

CAPÍTULO 1

SOCIEDADE DE RISCO E MEIO AMBIENTE

1.1. Modernidade, progresso, desenvolvimento e teoria social: breves considerações

O progresso foi a promessa não cumprida de uma sociedade industrial que profetizou o desenvolvimento, o crescimento econômico e o bem-estar da civilização como produto da modernidade. Na década de 1970, após ter resistido às duas grandes guerras mundiais, essa ideologia entrou novamente em crise. O compromisso com um futuro próspero cedeu à realidade das regressões, estagnações, privações, opressões e destruições. Paralelamente, os avanços da ciência, da tecnologia e da indústria, elementos centrais do progresso, mostraram-se ambivalentes. Com o grande potencial de criação e inovação, anunciou-se também a chegada das mudanças climáticas, da manipulação genética, da escassez dos recursos naturais, dos processos biomoleculares e da contaminação das águas, entre tantos outros (MORIN, KERN, 2003).

Assim sendo, pergunta-se: como falar em progresso quando o conceito de crise parece disseminar-se? Como falar em bem-estar da civilização em meio a um colapso das narrativas otimistas de mudança social e de evolução histórica? O desenvolvimento parece ser um dos temas centrais desta discussão. Mas não propriamente o desenvolvimento mito, sinônimo de tempos bem-aventurados. Fala-se, na verdade, do desenvolvimento em sua acepção redutora,

sinonimizado com o crescimento econômico. Sobre tal distinção, Morin e Kern (2003) assinalam que o desenvolvimento pode apresentar-se sob duas perspectivas: na primeira delas, é um mito global no qual as sociedades industrializadas atingem o bem-estar, reduzem suas desigualdades e dispensam aos indivíduos o máximo de felicidade; na segunda, é uma concepção restritiva em que o crescimento econômico é força propulsora e suficiente de todos os seus possíveis desdobramentos.

Muito embora essa concepção redutora tenha predominado por décadas, o conhecimento empírico evidencia que o crescimento econômico não é necessariamente sinônimo de desenvolvimento, especialmente quando este é considerado em sentido amplo. O crescimento econômico é com certeza necessário, assinala Sachs (1992), mas não suficiente para garantir o desenvolvimento. Na verdade, o que deve haver para que o desenvolvimento real – e não o mau desenvolvimento – seja viabilizado é uma conformação entre eficácia econômica, igualdade social e prudência ambiental. O modelo de desenvolvimento proposto pela modernidade, entretanto, perdeu de vista essa amplitude e, assim sendo, cumpriu apenas parcialmente os seus desígnios.

Nesse contexto, o conceito de progresso vai sendo gradativamente substituído pelo conceito de crise. Como mencionam Brito e Ribeiro (2003), as vozes dissonantes que vão se construindo dentro da própria modernidade minam o alento do homem e o fazem questionar a viabilidade das estratégias desenvolvimentistas. Isso conduz, inevitavelmente, a um outro questionamento: estariam as instituições da modernidade aptas a lidar e superar a crise, ou estariam elas envoltas na própria crise? Considerando-se que tais instituições são também resultado do projeto iluminista, o mais provável é que estejam imersas no desequilíbrio e, por essa razão, sejam incapazes de promover mudanças que ampliem as perspectivas de construção de um novo paradigma. Com isso, passam a conviver duas realidades distintas: de um lado, tem-se um modelo esgotado e reconhecidamente insustentável; de outro, tem-se um processo de transformação necessário e aparentemente impraticável.

Qualquer proposta de superação da crise terá como desafio a revisão e a ampliação do conceito de desenvolvimento. Para tanto, é necessário deixar de lado grande parte do instrumental utilizado para decifrar e planejar a modernidade, porquanto a força analítica dos modelos explicativos vigentes carece da complexidade necessária para confrontar um cenário de alta contingência. E essa inclinação ao confronto, deve-se mencionar, passa necessariamente pela seara ambiental, especialmente porque, diante de um ideário de modernidade inacabado, as críticas parecem convergir para um ponto comum: os efeitos não

desejados criados e perpetuados pelo processo de modernização. Como se sabe, essas são conseqüências que recaem não apenas sobre os homens, mas também, e cada vez com maior intensidade, sobre o meio ambiente. É o que considera Boff (2004, p. 23) nos seguintes termos:

na atitude de estar **sobre** as coisas e **sobre** tudo parece residir o mecanismo fundamental de nossa atual crise civilizacional. Qual a suprema ironia atual? A vontade de tudo dominar nos está fazendo dominados e assujeitados aos imperativos de uma Terra degradada. A utopia de melhorar a condição humana piorou a qualidade de vida. O sonho de crescimento ilimitado produziu o subdesenvolvimento de dois terços da humanidade, a volúpia de utilização optimal dos recursos da Terra levou à exaustão dos sistemas vitais e à desintegração do equilíbrio ambiental. [...]

Houve, pois, algo de reducionista e de profundamente equivocado neste processo que somente hoje temos condições de perceber e questionar em sua devida gravidade (grifos do autor).

A crise ambiental, acirrada após a segunda grande guerra mundial, é um tema amplamente debatido na atualidade. Talvez por essa razão, o discurso da sustentabilidade tenha proposto a superação do modelo de desenvolvimento tradicional, agregando-lhe novos valores. Inicialmente considerado como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46), o desenvolvimento sustentável foi posteriormente edificado sobre três pilares específicos, quais sejam: economia, sociedade e meio ambiente (DECLARAÇÃO DE JOANESBURGO SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2002)¹. Percebe-se, no entanto, que a despeito das válidas e diversas críticas endereçadas ao desenvolvimento tradicional, também o desenvolvimento sustentável não detém força substancial para impulsionar um processo de transformação no plano concreto. Trata-se de um discurso sem aplicabilidade, talvez porque introduza um conceito proposto pela modernidade e para a modernidade.

Ainda que o desenvolvimento sustentável não se mostre possível nos padrões da modernidade, o valor de sua formulação há de ser reconhecido. Isso porque, como assinalam Brito e Ribeiro (2003), a crise teórica e prática por que passa a sociedade moderna torna-se ainda mais contundente diante do discurso da sustentabilidade. Portanto, ainda que não aponte necessariamente para a superação de um projeto iluminista focado no aumento da produção e

¹ Muito embora o conceito de desenvolvimento sustentável tenha sido elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no ano de 1987, parte dos preceitos que engloba originou-se anteriormente. No início da década de 1970, durante Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, foi proposto o conceito de ecodesenvolvimento, buscando inserir uma dimensão ecológica na já consolidada dinâmica do crescimento econômico.

na maximização dos lucros, salienta as incertezas relativas à viabilidade de seus pressupostos constitutivos. Essa desestruturação revela-se essencial para a construção de novos saberes e novas práticas capazes de escrever um capítulo inovador na história das sociedades.

É nesse espaço de incertezas que surgem as divergências, os debates, as críticas e as alternativas para a superação de um modelo social visivelmente desgastado. Para alguns teóricos, este é o fim da modernidade e das suas promessas não cumpridas; para outros, a própria modernidade oferecerá os elementos necessários para transpor a crise². Não se pretende, entretanto, adentrar nesta discussão, exceto para mencionar que dentro da própria teoria social existem conflitos sobre a percepção do problema. Modernistas ou pós-modernistas, é importante observar que as teorias propostas não constituem ainda um novo paradigma, mas apenas representações que servem como pano de fundo para a discussão sobre as realizações e as limitações da modernidade e da sociedade industrial.

Em um período de transição que guarda poucas certezas, parece evidente que a promessa de bem-estar da civilização não se concretizou. O modelo de desenvolvimento amparado nas dimensões ilimitadas do crescimento econômico projetou-se alheio à justiça social e à prudência ambiental, provocando um abalo considerável na ideologia do progresso. Os efeitos indesejados do processo de modernização anunciam a chegada de tempos de crise generalizada. A sociedade industrial inquieta-se. O caminho para a superação de um paradigma que apenas parcialmente cumpriu seus propósitos parece trilhar sobre novos olhares e novas perspectivas. É preciso pensar e agir sob uma ótica diferenciada. Os problemas impostos à modernidade pela própria modernidade não requerem precisamente novas soluções, mas soluções originais e inovadoras. E estes são propriamente os desafios impostos à teoria social contemporânea.

1.2. A teoria da sociedade de risco

Dentre as várias propostas apresentadas para a superação da crise da modernidade, encontra-se a teoria da sociedade de risco, elaborada pelo sociólogo alemão Ulrich Beck e amplamente analisada e criticada por vários pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

² Para mais detalhes sobre esta polarização, cf. BECK, Ulrich. Posmodernity or the second modernity. In: BECK, Ulrich; WILLMS, Johannes. **Conversations with Ulrich Beck**. Trad. Michael Pollack. Cambridge: Polity, 2004; TURNER, Bryan. **Theories of modernity and postmodernity**. London: Sage, 1990; HABERMAS, Jürgen; BEN-HABIB, Seyla. Modernity *versus* postmodernity. **New German Critique**, Madison, n. 22, v. 81, p. 3-14, 1981; GIDDENS, Anthony. Modernism and postmodernism. **New German Critique**, Madison, n. 22, v. 81, p. 15-18, 1981

Trata-se, como já mencionado, de uma representação teórica que serve como substrato para a discussão sobre as realizações e as limitações da sociedade industrial e da própria modernidade.

A opção por uma abordagem essencialmente centrada na teoria da sociedade de risco justifica-se primeiramente pela sua forte conexão com a problemática ambiental, aspecto de interesse para a posterior análise da gestão dos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados (OGMs). No entanto, sabe-se que esse aspecto é também comum a outras teorias³. O segundo ponto a ser considerado, no entanto, particulariza a escolha. A teoria da sociedade de risco avança com profundidade no diagnóstico da segunda modernidade, ressaltando suas conseqüências para a definição, organização e regulamentação do risco ambiental. Como será possível perceber, a análise dos mecanismos tradicionais de produção e justificação dos riscos, particularmente relacionados ao fenômeno da irresponsabilidade organizada, é essencial para a compreensão dos impasses e controvérsias que envolvem os organismos geneticamente modificados no contexto brasileiro. Dito isso, passa-se propriamente à análise da teoria referida, assim como de alguns dos seus desdobramentos que são de interesse para o desenvolvimento dessa pesquisa.

1.2.1. Risco: noções preliminares

O termo 'risco' é comumente adotado para indicar o prenúncio ou indício de uma ameaça ou perigo. Muito embora seja uma definição recente, o seu significado evoluiu ao longo dos tempos, acompanhando as transformações da sociedade. Ainda que a origem do vocábulo não seja precisamente conhecida, acredita-se que no século XVII a concepção de risco guardava estreita relação com os navegadores que se lançavam em águas desconhecidas à procura de riquezas. Havia, portanto, uma consideração que variava entre perigos incertos e oportunidades esperadas, uma imprecisa noção de cálculo que foi posteriormente fortalecida com a expansão da indústria e do capital. Nos séculos seguintes, o termo passou a ser associado às atividades desenvolvidas por banqueiros e investidores e, desde então, parece ter

³ Para uma abordagem ampla do tema, cf. GOLDBLATT, David. Teoria social e ambiente. Trad. Ana Maria André. Lisboa: Piaget, 1998. Menciona-se ainda a teoria da modernização ecológica, cf. HUBER, J. **Die verlorene unschuld der ökologie**: neue technologien und superindustriellen entwicklung, Frankfurt: Fisher, 1982; HUBER, J. **Die regenbogengesellschaft**: ökologie und sozialpolitik. Frankfurt: Fisher Verlag, 1985; WEALE, A. **The new politics of pollution**. Manchester: Manchester University. 1992; SPAARGAREN, G; MOL, A. Ecologie, technologie en sociale verandering: naar een ecologisch meer rationele vorm van produktie en consumptie. In: MOL, A.; SPAARGAREN, G; KLAPWIJK A. (orgs.). **Technologie en milieubeheer**: tussen sanering en ecologische modernisering. Den Haag: SDU, 1991. p. 185-207.

mantido uma estreita relação com o setor econômico. É o que afirma Mythen (2004, p. 13) quando considera que “nos tempos modernos, o risco permanece firmemente unido ao mundo econômico através de formas de cálculo estatístico, especulação do mercado de valores e aquisições de empresas. Os mercados capitalistas não podem ser sustentados sem risco [...]”⁴.

Na economia, entretanto, o conceito de risco parece manter tradicionalmente uma certa distância da noção de incerteza. Nesse sentido, Knight (2006) explica que a distinção prática entre risco e incerteza encontra fundamento em dois elementos, quais sejam: probabilidade e resultado. Assim sendo, tem-se: se o conjunto de probabilidades é conhecido e analisado sob a perspectiva de um resultado desfavorável, tem-se o risco; em contrapartida, se o conjunto de probabilidades é desconhecido e analisado sob a perspectiva de um resultado favorável, tem-se a incerteza. Por essa razão, fala-se em risco de perdas – probabilidade concreta e resultado desfavorável – e incerteza de ganhos – probabilidade abstrata e resultado favorável.

Na segunda metade do século XX, entretanto, essa distinção simplista parece perder o seu caráter funcional e, não mais como elementos dissociados, riscos e incertezas começam a partilhar o mesmo conjunto de probabilidades – desconhecidas. De fato, o risco na sociedade contemporânea⁵ encontra-se inextricavelmente vinculado às noções de probabilidade e incerteza. Nesse sentido, Jaeger et al. (2001, p. 17) assinalam que a despeito das variações na utilização do termo, algumas características unificam o significado de risco. A primeira delas seria a possibilidade de se alcançar um determinado resultado. “Todas as concepções de risco pressupõem a distinção entre predeterminação e possibilidade [...], caso o futuro seja predeterminado ou independente das atividades humanas presentes, a noção de risco perde seu sentido”⁶. O segundo elemento a ser considerado é a incerteza, ou seja, o risco pressupõe não apenas a possibilidade de que um evento ou resultado possa acontecer, mas também a negação de que ocorrerá com uma certeza previamente estabelecida. A última das características mencionadas pelos autores, por sua vez, refere-se ao impacto sobre valores humanos. “Nem

⁴ Traduzido pela autora: “in modern times, risk remains firmly coupled to the economic world through forms of statistical calculation, stock-market speculation and company acquisitions. Capitalist markets cannot be sustained without risk [...]”.

⁵ A expressão ‘sociedade contemporânea’ será aqui utilizada como sinônimo da expressão ‘sociedade de risco’, ambas referindo-se ao estágio atual de evolução da sociedade moderna.

⁶ Traduzido pela autora: “all conceptions of risk presuppose a distinction between predetermination and possibility [...], if the future were either predetermined or independent of present human activities, the notion of risk makes no sense”.

toda incerteza constitui um risco; [...] o risco só está presente na medida em que a incerteza envolve alguma característica [...] que impacta de alguma forma a realidade humana”⁷.

Analisado sob essa perspectiva, é possível perceber que o risco estabelece uma vinculação com o futuro. Nesse contexto, converte-se em uma modalidade de relação com o tempo ou, como menciona De Giorgi (1994), uma forma de determinação das indeterminações do futuro segundo o *medium* probabilidade/improbabilidade. Nesse mesmo sentido, Luhmann (2006) considera que o futuro já não é passível de conhecimento, razão pela qual também a sociedade perde os seus parâmetros de definição⁸. Com isso, uma nova simbiose parece estabelecer-se entre o futuro e a sociedade, entre as incertezas projetadas em uma dimensão temporal e a própria dimensão social. Como resultado, o futuro passa a ser percebido através da probabilidade: o que é mais ou menos provável ou mais ou menos improvável. Em tempos presentes, isso significa que ninguém está habilitado a clamar conhecimento sobre o futuro, o que também acaba por limitar as possibilidades de alterá-lo.

Através das noções de probabilidade, de incerteza e de futuro, é possível começar a entender o significado do risco. No entanto, a formulação de um conceito específico parece ser ainda inoportuna. Primeiramente porque a compreensão do risco difere em função do tempo e do contexto em que se apresenta. Em razão dessa indeterminação, diferentes formulações do risco tendem a ser articuladas e contestadas entre diferentes grupos sociais. Ademais, considerada a natureza multidimensional do risco, uma formulação única poderia tender à generalização e, conseqüentemente, simplificar um conceito cuja natureza é essencialmente complexa.

Até mesmo Beck (2000), que percebe o risco sob uma multiplicidade de lentes, mostra-se resistente à idéia de fixar um conceito preciso e determinado. A justificativa talvez tenha amparo no fato de que, ao reunir um amplo conjunto de elementos que podem ser

⁷ Traduzido pela autora: “not all uncertainty is risk; [...] risk is present only to the extent that uncertainty involves some feature [...] that impacts human reality in some way”.

⁸ Sobre a relação entre passado, presente e futuro na sociedade contemporânea, Capella (1998) assinala que, com a crise do progresso, o presente revela-se excessivamente diferente do passado e, por suposto, também do futuro. Diante de processos de transformação tão acelerados, a experiência social vê-se profundamente limitada. Nesse contexto, a tradição perde importância como modelo de orientação, e o processo de aprendizagem passa a operacionalizar-se por meio do trauma oriundo da nova situação. Desligada do passado e desencantada com o futuro, a sociedade passa a viver o tempo presente intensamente. Há uma supervalorização do presente imediato, e o vazio deixado pelo abandono da esperança passa a ser preenchido por pequenas excepcionalidades. Forma-se, assim, uma sociedade eminentemente consumista cuja consciência encontra-se disponível à colonização, favorecendo, inegavelmente, o crescimento da produção industrial. O futuro descaracteriza-se como tempo próspero e feliz, os projetos de vida são esvaziados e a imprevisibilidade passa a compor a vida social.

enfocados sob perspectivas variadas em razão das circunstâncias, o conceito de risco está além de uma formulação simples e concisa. É o que indica o autor nos seguintes termos:

esse conceito refere-se àqueles métodos e práticas através dos quais as futuras conseqüências das decisões individuais e institucionais são controladas no presente. Nesse sentido, os riscos constituem uma forma de reflexividade institucionalizada e revelam-se fundamentalmente ambivalentes. De um lado, conferem expressão ao princípio da aventura; de outro, os riscos fazem surgir o questionamento sobre quem se responsabilizará pelas conseqüências, e se as medidas e métodos de precaução e de controle da incerteza fabricada nas dimensões do espaço, tempo, dinheiro, conhecimento/desconhecimento, dentre outras, são adequadas e apropriadas ou não⁹ (BECK, 2000, p. xii).

Ao lado da probabilidade, da incerteza e do futuro, Beck (2000) atribui mais uma característica ao risco: é resultado de decisões tomadas no presente. O acontecimento provável, porém incerto, que se projeta no futuro sob a denominação de risco é, portanto, uma derivação de decisões que se concretizam no tempo presente. No campo da biotecnologia, por exemplo, a manipulação genética de um animal envolve diversas decisões: decide-se sobre o gene a ser introduzido, sobre o vetor a ser utilizado e sobre a técnica a ser empregada. O próprio ato de manipular já foi ele mesmo precedido por uma decisão fundamentada em expectativas. Esse conjunto de decisões envolve probabilidades que são incertas não apenas quanto à sua ocorrência, mas também quanto à sua dimensão. Em última instância, portanto, os riscos associados a um organismo geneticamente modificado são produto de decisões prévias que devem considerar a possibilidade dos impactos manifestarem-se através dos tempos¹⁰.

Também com o propósito de compreender o significado do risco, alguns autores recorrem à distinção entre risco e perigo. Isso porque, conforme menciona Serrano (2006), risco é um conceito histórico tardio introduzido para caracterizar situações cuja representação se fez inadequada pelo emprego de termos como acaso ou perigo. Por essa razão, o risco como conceito só pode ser entendido a partir do momento em que é diferenciado do perigo. Nesse mesmo sentido, Leite e Ayala (2004) assinalam que o conceito de risco é recente e dissocia-se de uma dimensão de justificação mítica e tradicional da realidade, para aproximar-

⁹ Traduzido pela autora: “this concept refers to those practices and methods by which the future consequences of individual and institutional decisions are controlled in the present. In this respect, risks are a form of institutionalised reflexivity and they are fundamentally ambivalent. On the one hand, they give expression to the adventure principle; on the other, risks raise the question as to who will take responsibility for the consequences, and whether or not the measures and methods of precaution and of controlling manufactured uncertainty in the dimensions of space, time, money, knowledge/non-knowledge and so forth are adequate and appropriate”.

¹⁰ Para mais detalhes sobre biotecnologia, risco e meio ambiente, vide Capítulo 2.

se de uma dimensão racional fundada nas decisões humanas. De acordo com essa linha de raciocínio, pode-se afirmar que os riscos diferem dos perigos na medida em que identificam uma fase do desenvolvimento da modernidade na qual a interpretação das ameaças desvincula-se das causas naturais e intervenções divinas para vincular-se aos processos de tomada de decisões.

Essa parece ser também a diferenciação adotada por Pardo (1999). Analisando a relação existente entre técnica e natureza, o autor considera que os perigos têm causas essencialmente naturais, ou seja, originam-se a partir das variações do próprio ambiente. Com o propósito de eliminar esses perigos, o homem passou a agir sobre o meio e, empregando a técnica como instrumento, fez surgir os riscos. Conclui-se, portanto, que o risco origina-se de atividades humanas, enquanto o perigo deriva de processos naturais. Sabe-se, entretanto, que a intervenção do homem sobre a natureza não se limitou à eliminação dos perigos ou mesmo dos primeiros riscos criados. As decisões e atividades humanas, associadas à inovação científico-tecnológica e ao desenvolvimento econômico, continuam a produzir riscos, e estes são propriamente os frutos da modernidade avançada¹¹.

Seguindo essa mesma linha de pensamento, Beck (2004a, p. 111) considera que o risco é produto de escolhas sociais, enquanto o perigo encontra-se vinculado a fatores externos. E segue o autor: “perigo é o que nós presenciamos nas épocas em que as ameaças não podem ser interpretadas como resultantes de decisões humanas”¹²; em contrapartida, os riscos “marcam o início de uma civilização que pretende tornar previsíveis as conseqüências imprevisíveis das suas próprias decisões”¹³. Como se verá adiante, estes conceitos encontram-se presentes na narrativa histórica que perfaz o caminho desde a sociedade pré-industrial até a sociedade de risco, contextualizando o que foi aqui analisado. Por enquanto, convém apenas assinalar que o risco pode ser compreendido como a representação de um acontecimento provável e incerto que se projeta no futuro através de determinações presentes. Distingue-se do perigo pela sua dimensão racional, ou seja, pelo fato de resultar de ações e decisões humanas. Destaca-se ainda o fato de possuir uma natureza complexa, o que permite inseri-lo em uma perspectiva inclusiva.

¹¹ Expressão utilizada por Beck (1998a) para fazer referência à segunda modernidade.

¹² Traduzido pela autora: “danger is what we face in epochs when threats can’t be interpreted as resulting from human action”.

¹³ Traduzido pela autora: “[risks] mark the beginning of a civilization that seeks to make the unforeseeable consequences of its own decision foreseeable”.

1.2.2. Perigos e riscos: a sociedade em evolução?

Para Beck (1995, 1998a, 1998b, 2002, 2004b), os conceitos de ‘perigo’ e ‘risco’ parecem inserir-se em uma ampla estrutura que descreve o processo evolutivo da sociedade ao longo dos tempos. De acordo com essa narrativa, o autor identifica três fases de evolução da sociedade que diferem entre si quanto à caracterização do perigo e do risco. São elas: a sociedade pré-industrial, como pré-modernidade; a sociedade industrial, como primeira modernidade; e a sociedade de risco, como segunda modernidade ou modernidade avançada. Nesse contexto de desenvolvimento histórico, as modificações na composição e na organização do risco, dentre outras significativas transformações, parecem ter desempenhado um papel essencial no processo de transição entre as distintas fases de evolução da sociedade, realçando decisivamente as suas principais características, como se analisará adiante.

Conforme menciona Beck (2002, p. 78), a sociedade pré-industrial apresenta como traço distintivo os perigos incalculáveis. Fenômenos como pragas, fome, enchentes e secas eram comumente atribuídos a forças externas, como os deuses, os demônios ou as forças da própria natureza. Ainda que houvesse uma noção do risco¹⁴, considerado estritamente como possibilidade de um acontecimento, tais fenômenos não eram projetados pela tomada de decisões. Em sentido inverso, constituíam parte inerente do destino coletivo de países, populações ou culturas. “Os perigos pré-industriais, não importa quão grande e devastadores, eram golpes do destino que se descarregavam sobre a humanidade a partir de fora, sendo atribuíveis a um outro”¹⁵.

No curso do processo de desenvolvimento, essas características foram sendo transformadas e a sociedade industrial passou a combinar duas espécies de ameaças: os perigos que tipificaram a sociedade pré-industrial e os riscos produzidos pelas ações e decisões humanas. Outrora vinculadas tão somente ao destino, as ameaças passam a agregar também a dimensão dos riscos fabricados, ou seja, produzidos pela própria humanidade. Neste estágio, fala-se sobre riscos calculáveis cujos potenciais efeitos podem ser contidos. Essa idéia de controle racional dos acontecimentos se expande, fazendo surgir uma diversidade de sistemas de seguro e transformando a sociedade em um grupo de risco previdente (MYTHEN, 2004; BECK, 1998b).

¹⁴ Como já mencionado anteriormente, o conceito de risco é produto da modernidade.

¹⁵ Traduzido pela autora: “los perigos preindustriales, no importa cuán grandes y devastadores, eran golpes del destino que se descargaban sobre la humanidad desde fuera y que eran atribuibles a un otro”.

Essa relação que se estabelece entre riscos, sistemas de seguro e sociedade parece legitimar o modelo de produção da sociedade industrial, ou seja, os riscos continuam a ser produzidos mas há um aparato cognitivo e institucional que garante o seu controle. Esse processo, considera Beck (1998b), tem um grande significado político, pois constitui um momento da história no qual a sociedade parece ter desenvolvido meios para lidar consigo mesma, para conter os possíveis efeitos negativos derivados das suas próprias decisões. Olhando em retrospecto, todavia, percebe-se que esse mesmo processo foi responsável pela condução da sociedade industrial a um estado de autolimitação.

Tomando a desigualdade social como parâmetro de análise, Beck (1998a) menciona que a sociedade industrial fundamentou-se na distribuição de bens com base em um princípio regulador de escassez. No centro dessa sistemática, existia uma questão: como repartir a riqueza produzida de uma maneira desigual e ao mesmo tempo legítima? Posteriormente, os problemas e conflitos relacionados à repartição de riquezas associaram-se a problemas e conflitos relacionados à produção de riquezas. Além do intercâmbio de bens, os males oriundos do acelerado processo de desenvolvimento também passaram a ser distribuídos, o que provocou uma crise no funcionamento da sociedade industrial. No centro dessa nova sistemática, uma nova questão: como repartir os riscos produzidos sistematicamente pelo processo de modernização sem obstaculizar o desenvolvimento econômico ou ultrapassar os limites do concebível e suportável?

O estado de autolimitação da sociedade industrial, impulsionado pelos avanços técnico-científicos e pelo desenvolvimento econômico, fez nascer a sociedade de risco. Aqui se acumulam novamente os perigos e os riscos, estes últimos, entretanto, subdividem-se em dois grandes grupos: os previsíveis e calculáveis e os imprevisíveis e incalculáveis. Isso significa que aos riscos característicos da primeira modernidade, somam-se agora os riscos que vão delinear a segunda modernidade. Nessa perspectiva, assinala-se que a sociedade de risco origina-se quando os riscos oriundos de ações e decisões humanas rompem os pilares de certeza estabelecidos pela sociedade industrial, minando, como consequência, os seus padrões de segurança. E acrescenta Beck (1998a): quando há violação do pacto de segurança, há também violação do pacto de consenso.

A transição da sociedade industrial para a sociedade de risco, considera Mythen (2004), força o confronto com os limites do desenvolvimento capitalista. Se na primeira modernidade os riscos puderam ser aceitos como uma parte necessária do progresso, na segunda modernidade já não podem ser simplesmente percebidos como aspectos benignos e

inevitáveis resultantes do acelerado processo de modernização. Talvez a humanidade até tenha subestimado o aumento do seu poder de destruição por um certo tempo. No contexto da modernidade avançada, todavia, essa assertiva carece de qualquer validade. Nas palavras de Morin e Kern (2003, p. 91), “o mito do progresso hoje desmorona, o desenvolvimento está enfermo; todas as ameaças para o conjunto da humanidade têm pelo menos uma de suas causas no desenvolvimento das ciências e técnicas”. Apesar disso, o homem continua a investir na sua força de dominação e treinar a sua capacidade de transformar, reproduzir e recriar, sem impor qualquer limitação à sua pretensão de tudo conhecer.

As variações qualitativas na natureza do risco, no entanto, evidenciam que se está diante de um modelo de desenvolvimento insustentável sob os mais variados aspectos, inclusive porque envolve riscos que solapam os padrões de segurança não apenas pela sua complexidade, mas também pela sua imperceptibilidade. Sobre esse tema, Beck (1989) considera que os riscos imperceptíveis de imediato estão se tornando cada vez mais comuns. Em alguns casos, envolvem ameaças que se manifestam apenas nas gerações seguintes, como é caso das contaminações por radioatividade. Tais riscos pressupõem a intervenção de conhecimento especializado para que sejam percebidos e compreendidos, conhecimento este que pode ser transformado, ampliado ou reduzido em função dos interesses envolvidos¹⁶.

Retomando a sociedade industrial, Beck (1989) ilustra: o potencial de ameaça que se esconde nas relações de classe é claro. Quando se faz referência à perda de empregos, por exemplo, não há que se falar em compilações estatísticas, considerações de validade ou níveis de tolerância. Seus efeitos são evidentes e, nesse sentido, independem de conhecimento especializado. O mesmo não ocorre na sociedade de risco. Ao ingerir um alimento contaminado pelo pesticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT)¹⁷, por exemplo, o consumidor não consegue avaliar com base no seu próprio conhecimento a extensão dos possíveis danos aos quais se encontra exposto. Assim sendo, pode-se afirmar que as providências e medidas a serem adotadas para assegurar o bem-estar do indivíduo dependem, por via de regra, de processos decisórios externos e especializados. Como resultado,

¹⁶ Para mais detalhes sobre a definição institucional do risco 1.4.

¹⁷ Em 1962, a bióloga Rachel Carson publicou a obra *Primavera Silenciosa* denunciando os efeitos do inseticida sobre o meio ambiente e os seres vivos. No início da década de 1970, a Suécia foi o primeiro país a banir o DDT com base em estudos ecológicos, sendo posteriormente seguida por outros países, incluindo os Estados Unidos. No Brasil, as primeiras medidas restritivas datam do ano de 1971, mas a proibição da comercialização e distribuição do produto para uso na agropecuária deu-se apenas no ano de 1985. A utilização do DDT entretanto, é ainda permitida em território nacional para controle de vetores de doenças humanas, a exemplo da malária (D'AMATO; TORRES; MALM, 2002).

desenvolvem-se relações de dependência que já não se identificam com as relações de classe previamente estabelecidas.

Por fim, chama-se a atenção para o fato de que ao propor a transição da sociedade industrial para a sociedade de risco, Beck (2004b) não sugere o abandono da modernidade. Diversamente dos pós-modernistas, o autor assinala que a modernidade não constitui um modelo extinto, ainda que seus fundamentos precisem ser revistos e reformulados significativamente. Certamente esse é um problema que requer solução: indivíduos, instituições e movimentos sociais precisam de um retrato razoável do processo de transformação em curso para que possam desenvolver algum senso de orientação, por mínimo que seja. Nesse sentido, Beck (2004b, p. 29) assinala que “o que nós precisamos é de uma autocrítica fundamental, uma redefinição – ou talvez reforma – da modernidade e da sociedade moderna. A modernidade precisa ser reformulada no mais completo sentido”¹⁸. Justamente por essa razão é que o autor insere a sociedade de risco no contexto de uma modernidade avançada ou segunda modernidade.

Para Arruda Júnior (1997), os teóricos do pós-modernismo equivocam-se ao tomar a modernidade por modernização, tecendo críticas à razão iluminista quando deveriam questionar apenas a razão histórica técnico-sistêmica ou técnico-instrumental das modernizações levadas a cabo pelas vias capitalista e socialista. Dessa forma, não há que se falar em crise da modernidade, mas sim em crises de modelos não-mortos, a exemplo do paradigma industrial, que se revelam incapazes de trazer respostas imediatas aos efeitos sociais e culturais oriundos da busca incansável pela acumulação de capital.

1.2.3. Os principais elementos de configuração da sociedade de risco

Diante do que foi até então analisado, percebe-se que o risco é um dos elementos essenciais para a compreensão da segunda modernidade. Isso porque o movimento de transição da sociedade industrial para a sociedade de risco tem como marco inicial a natureza diferenciada das ameaças fabricadas. Deve-se mencionar que embora essencial, o risco não é o único elemento de configuração da sociedade contemporânea. Na verdade, outras transformações também favoreceram a passagem da primeira para a segunda modernidade. Tendo, portanto, o risco como ponto de partida, propõe-se a análise de alguns outros

¹⁸ Traduzido pela autora: “what we need is a fundamental self-critique, a redefinition – we might say a reformation – of modernity and modern society. Modernity needs to be reformulated in the fullest sense”.

elementos que, considerados essenciais à pesquisa que se pretende desenvolver, conferem sustentação à teoria da sociedade de risco. Oportunamente, assinala-se que alguns dos aspectos a serem aqui abordados serão retomados a partir de discussões anteriores.

Dentre os principais elementos que configuram a sociedade de risco, destaca-se inicialmente as transformações ocorridas na relação entre risco, espaço e tempo. No entender de Beck (2002, 2006), a sociedade industrial encontrava-se essencialmente vinculada a fenômenos limitados em função do tempo e do espaço geográfico. Uma vez iniciado o processo de transição para a sociedade de risco, fenômenos diferenciados foram sendo agregados àqueles existentes e, como resultado, surgiram novas modalidades de riscos que transcendem os limites temporais e espaciais até então estabelecidos. Isso significa que os riscos da segunda modernidade já não podem ser contidos em espaços geográficos específicos e determinados. De igual maneira, seus possíveis impactos perdem a característica da instantaneidade, podendo afetar gerações presente e futuras. Nesse mesmo sentido, Espinosa (2001) assinala que os riscos oriundos do processo de modernização constituem ameaças ubíquas e globais, não sendo facilmente identificados no tempo e no espaço.

É o que se verificou recentemente com a epidemia de encefalopatia espongiforme bovina¹⁹ (EEB). Diagnosticada inicialmente no Reino Unido no ano de 1986, a doença disseminou-se rapidamente por vários países e, muito embora o surto inicial tenha sido contido, novos casos de EEB são freqüentemente reportados²⁰. A Suécia, por exemplo, registrou o primeiro caso de encefalopatia espongiforme bovina apenas no ano de 2006 (WORLD ORGANIZATION OF ANIMAL HEALTH, 2007). Por outro lado, o tempo de incubação da doença pode variar de trinta meses a oito anos, o que indica que muitos dos animais infectados serão aparentemente saudáveis por um longo período, até que os sintomas da EEB comecem a manifestar-se (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2005). Nesse contexto, percebe-se que os riscos associados à encefalopatia espongiforme bovina – incluindo-se a possibilidade de transmissão para a espécie humana – não estão necessariamente controlados²¹.

Um segundo elemento a ser considerado refere-se à própria natureza do risco. Mencionou-se anteriormente que as ameaças características da segunda modernidade podem

¹⁹ Popularmente conhecida como doença da vaca louca.

²⁰ Até o presente momento, foram reportados 190.129 casos de EEB em todo o mundo, a grande maioria na Europa. Cf. BSEInfo. **Scientific Resource – Cases**. Disponível em: <<http://www.bseinfo.org/resoCases.aspx>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2007.

²¹ Para mais detalhes sobre a epidemia de EEB que se originou no Reino Unido, vide item 2.4.1.7.

ser compreendidas como representações de um acontecimento provável e incerto que se projeta no futuro refletindo decisões presentes. Especificamente na segunda modernidade, além de adquirirem mobilidade temporal e espacial, essas representações de acontecimentos futuros também se redefinem em essência. De acordo com Beck (2002), os riscos decorrentes das novas tecnologias, a exemplo da energia nuclear e da biotecnologia, revelam um potencial de destruição historicamente desconhecido, o que sugere a inexistência de instituições adequadamente preparadas para administrar o pior acidente imaginável²², assim como demonstra a debilidade da ordem social contemporânea para garantir sua constituição perante um cenário catastrófico.

Em se tratando da energia nuclear, amplamente abordada como alternativa para reduzir a emissão de gases poluentes responsáveis pelo aquecimento global, seus riscos são plenamente reconhecíveis, a despeito dos vários discursos sobre a normalidade nuclear²³. Conforme assinala Smith (2006), as plantas de energia nuclear poderão desencadear sérios riscos, principalmente se desenvolvidas em larga escala. A ocorrência de acidentes catastróficos como Chernobil, a dificuldade de se manusear os resíduos radioativos de vida longa e a possibilidade de proliferação de armas nucleares²⁴ são apenas alguns dos exemplos a serem considerados. E acrescenta o autor: para que a energia nuclear possa contribuir de forma significativa na redução das emissões de dióxido de carbono, seriam necessários entre

²² Para ilustrar o cenário do pior acidente imaginável, faz-se referência ao Relatório Imaginando o Impensável, elaborado por Schwartz e Randall (2003) e entregue ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos no ano de 2003: “[...] como uma alternativa aos cenários de aquecimento global gradual comumente apresentados, nós destacamos um cenário abrupto de mudança climática baseado no evento de 100 anos que ocorreu há aproximadamente 8200 anos atrás [trata-se de uma fase de instabilidade climática caracterizada por uma repentina queda da temperatura média após um prolongado período de aquecimento]. Esse cenário de mudanças abruptas é caracterizado pelas seguintes condições: as temperaturas médias anuais cairão em até 5 graus Fahrenheit [15 graus Celsius] na Ásia e América do Norte e 6 graus Fahrenheit [aproximadamente 14 graus Celsius] no norte da Europa; as temperaturas médias anuais elevar-se-ão em até 4 graus Fahrenheit [aproximadamente 15 graus Celsius] em regiões específicas da Austrália, América do Sul e sul da África; secas persistirão por mais de uma década em importantes áreas agriculturáveis e em áreas cujos reservatórios de água abastecem grandes centros populacionais da Europa e do leste da América do Norte; tempestades de inverno e ventanias se intensificarão, ampliando os impactos das mudanças. [...] Como as capacidades global e local serão reduzidas, as tensões poderão escalar por todo o mundo, conduzindo a duas estratégias fundamentais: defensiva e ofensiva. As nações providas de recursos construirão fortalezas virtuais em torno de seus países, preservando os seus recursos para uso próprio. As nações menos afortunadas, especialmente aquelas envolvidas em conflitos históricos com países vizinhos, provavelmente envolver-se-ão em novos conflitos, agora por alimentos, água e energia”. E seguem os autores: “nós criamos um cenário de mudança climática que embora não seja o mais provável, é plausível, e desafiará a segurança nacional dos Estados Unidos de tal forma que essas considerações deveriam ser endereçadas imediatamente”.

²³ Cf. IRWIN, Alan; ALLAN, Stuart; WELSH, Ian. Nuclear risks: three problematics. In: BECK, Ulrich; ADAM, Barbara; LOON, Joost Van (orgs.). **The risk society and beyond: critical issues for social theory**. London: Sage Publications, 2000.

²⁴ De acordo com Smith (2006), o cenário de crescimento mencionado exigiria que a capacidade mundial de enriquecimento de urânio aumentasse algo em torno de duas a seis vezes. Apenas 1% dessa capacidade seria suficiente para fornecer urânio enriquecido para aproximadamente 210 armas nucleares por ano.

1000 e 2500 reatores operando globalmente até a metade do século XXI. Isso significa a criação de uma nova planta a cada uma ou duas semanas.

No que se refere ao emprego da biotecnologia, pode-se afirmar que os riscos envolvidos no isolamento e na recombinação de genes são também diversos²⁵. De acordo com Ho (1999a), a nova era biotecnológica tem comprometido a integridade da ciência, reduzido os organismos a mercadorias, intensificado a exploração do meio ambiente, incentivado a biopirataria*, ameaçado a saúde dos seres vivos e debilitado a diversidade biológica. Afora essas conseqüências, não se pode desconsiderar a renovação do interesse militar por armas biológicas. Nesse sentido, Rifkin (1999, p. 97-98) considera que:

as novas tecnologias podem ser utilizadas para programar genes, de modo a torná-los infecciosos e aumentar sua resistência a antibióticos, sua virulência e estabilidade no meio ambiente. É possível inserir genes letais em microorganismos inócuos, obtendo como resultado agente biológicos que o corpo aceita como sendo inofensivos e aos quais não reage. [...] Os cientistas afirmam poder clonar toxinas seletivas, projetadas para eliminar grupos étnicos ou raciais específicos, cuja composição genotípica predisponha para determinados padrões de doença. A manipulação genética pode ainda ser utilizada para destruir certas variedades ou espécies de culturas agrícolas e animais domésticos, se a intenção for prejudicar a economia de um país.

Em uma conjuntura que reúne riscos de uma magnitude até então ignorada, Beck (1995) alerta para o fato de que nem tudo o que é tecnicamente possível é também politicamente realizável. Caso essa equação não seja ponderada em tempo hábil, ressalta o autor, em um futuro próximo a humanidade estará firmando um acordo unânime: a partir da segunda metade do século XX, a sociedade contemporânea passou a distinguir-se sensivelmente das várias culturas e épocas que narram a história da espécie humana, especialmente em razão da vinculação que se estabeleceu entre o progresso e os riscos ambientais, nucleares, químicos e genéticos criados e auto-impostos no decorrer do processo de modernização. Nesse contexto, parece oportuno mencionar, a concepção de 'politicamente irrealizável' não postula necessariamente a paralisação ou a proibição das tecnologias emergentes, mas requer que instrumentos e mecanismos adequados sejam elaborados e implementados para que a expansão da ciência, da tecnologia e da indústria seja conduzida dentro de parâmetros razoáveis de segurança.

²⁵ Para mais detalhes sobre os riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados, vide item 2.4. e seguintes.

* Vide glossário.

Para Curbet (2002), a sociedade de risco é um conceito que sintetiza duas características complementares. A primeira delas refere-se à possibilidade da ocorrência de danos capazes de afetar grande parte da humanidade. Na sociedade de risco, assinala o autor, desapareceram as barreiras nacionais, os limites entre classes sociais ou mesmo entre gerações. “Não devemos esquecer, por exemplo, que o efeito estufa, as catástrofes nucleares, a chuva ácida ou os derramamentos de petróleo no mar já não respeitam as fronteiras entre países, entre ricos e pobres, entre pais e filhos”²⁶. Associa-se a isso o fato de que a sociedade contemporânea concentra um grande número de decisões arriscadas. O âmbito de ação e intervenção humana, anteriormente regulado por variáveis vinculatórias, constitui agora um problema de decisão e de atribuição de responsabilidades. Nesse sentido, pode-se considerar que a sociedade de risco tem início quando termina a tradição. “Quanto menos podemos confiar nos padrões de segurança tradicionais, mais riscos temos que negociar”²⁷.

A falência dos padrões de segurança mencionada por Curbet (2002) é propriamente o terceiro elemento de configuração da sociedade de risco a que se pretende fazer referência. Em uma sucinta descrição da sociedade contemporânea, Beck (1998b) considera tratar-se de uma fase do desenvolvimento da sociedade moderna na qual os riscos, criados durante o acelerado processo de modernização, tornam-se predominantes e já não podem ser adequadamente controlados pelas instituições que serviram à sociedade industrial. Percebe-se que ao lado de riscos intensificados e legitimados por um modelo de desenvolvimento limitado, surge também o desafio de conservar os padrões de segurança que conferiram estabilidade à primeira modernidade. Como a manutenção do *status quo* não se mostra possível, a sociedade de risco acaba por reproduzir a sociedade industrial e confrontar-se automaticamente com os seus limites.

A fragilidade dos sistemas de segurança e a inconsistência dos mecanismos de controle tradicionalmente adotados pela sociedade industrial convertem-se em características fundamentais da sociedade de risco que, posteriormente, vão desdobrar-se no conceito de irresponsabilidade organizada²⁸. Por enquanto, convém apenas assinalar que os riscos

²⁶ Traduzido pela autora: “no debemos olvidar, por ejemplo, que el efecto invernadero, las catástrofes nucleares, la lluvia ácida o los vertidos de petróleo en el mar no respetan ya fronteras entre países, entre ricos y pobres, entre padres e hijos”.

²⁷ Traduzido pela autora: “cuanto menos podemos confiar en los padrones de seguridad tradicionales, más riesgos tenemos que negociar”.

²⁸ Para mais detalhes sobre o fenômeno da irresponsabilidade organizada, vide item 1.4.

característicos da primeira modernidade baseiam-se em relações de definição²⁹ estabelecidas através de procedimentos lineares. A existência do risco ou a probabilidade de sua materialização pode ser previamente estimada e as medidas apropriadas aplicadas, daí porque se falar em riscos previsíveis e calculáveis. Na segunda modernidade, entretanto, essas relações de definição simplistas, indispensáveis à compreensão e ao domínio dos ambientes de risco, submergem a complexidade das novas ameaças.

É o que afirma Beck (2002) quando considera que estas novas ameaças invalidam as estruturas de cálculo dos riscos na medida em que, primeiramente, as ações preventivas revelam-se insuficientes diante da possibilidade de grandes desastres, interferindo negativamente na noção de segurança e controle antecipado dos resultados. Ademais, diante de riscos globais e móveis cujos efeitos são muitas vezes irreparáveis, a tradicional sistemática da indenização monetária parece tornar-se inconsistente. Por fim, ao adquirir uma natureza diferenciada e complexa, o próprio risco desvincula-se das suas relações de definição originárias e, como resultado, tem-se abolidos os padrões de normalidade, as bases de cálculo e os procedimentos de avaliação até então implementados. Percebe-se, portanto, que a sociedade de risco converte-se em uma sociedade não assegurada na qual, de forma paradoxal, a proteção diminui à medida em que aumentam os riscos.

Parece oportuno assinalar que, muito embora a sociedade de risco reste como conseqüência da sociedade industrial, o movimento de transição de um modelo para o outro não constitui precisamente uma faculdade política. Para Beck (1998b), essa passagem ocorre de forma involuntária no curso de um processo de modernização que se tornou autônomo, independente e cego às conseqüências indesejadas produzidas de forma residual. Assim sendo, ainda que o risco seja concebido como produto de decisões humanas, deve-se considerar que tais decisões integram um sistema mais amplo que, de forma automática, se deixa conduzir pelos ideais desenvolvimentistas e economicistas. Comportam-se como engrenagens de uma grande máquina cujo trabalho é impulsionado mecanicamente através da energia. E, como em um ciclo, são estes mesmos riscos, inicialmente criados de maneira despercebida, que originam os questionamentos sobre a validade dos fundamentos que sustentaram a sociedade industrial.

²⁹ As relações de definição constituem um elemento central na teoria da sociedade de risco. Para mais detalhes, vide item 1.4.

A essa conjunção de crises múltiplas e interdependentes³⁰ compartilhada por todos os povos em diferentes níveis, Beck (1998a, 2002, 2004a, 2006) denomina sociedade de risco global. Essa noção de globalidade, o quarto e último elemento de configuração da sociedade contemporânea a ser aqui analisado, pode ser traduzida através de riscos cujo potencial de destruição possibilita a suavização de algumas das fronteiras erigidas pela humanidade. Por essa razão, o autor considera que os riscos da segunda modernidade favorecem a união e a integração entre os povos, independentemente dos limites territoriais que os cercam. Ilustrando a dinâmica dos riscos contemporâneos para criar e articular novos fatos sociais globais, faz-se referência à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro no ano de 1992. Durante um encontro que reuniu representantes de 175 países, o aquecimento global foi pela primeira vez endereçado como um problema comum a ser considerado por todas as nações do planeta. Dessa forma, menciona Beck (2004, p. 141), “não é um exagero apontar este como um momento decisivo para a consciência global, até mesmo porque, desde então, aqueles que não acreditam no aquecimento como um problema global têm sido a exceção que confirma a regra”³¹.

Mas não se deve esquecer que os riscos possuem simultaneamente uma dupla dimensão: ao mesmo tempo em que são globais como todo, são também locais como parte do todo. É dizer: assim como o aquecimento do planeta é um problema comum a todas as nações, seus potenciais efeitos sobre a Grande Barreira de Corais restam como uma ameaça ao meio ambiente australiano³². Nesse sentido, as instituições nacionais devem não apenas buscar alternativas para prevenir ou administrar o risco dentro dos seus limites territoriais, mas também permitir que instituições internacionais possam atuar na prevenção e administração dos riscos que ultrapassam essas fronteiras e, ao mesmo tempo, não podem ser visualizados de forma compartimentada e estanque. Esse discurso de coalizões certamente enfraquece o Estado como estrutura autônoma de controle sem, contudo, dissolvê-lo como estrutura de poder. Nesse sentido, Beck (2004a) considera que este não é o fim do Estado ou da política,

³⁰ Para Morin e Kern (2003), não é possível descrever uma crise única e isolada no atual estágio de evolução da sociedade. De forma diversa, verifica-se a existência de uma multiplicidade de crises que se inter-relacionam. Essa diversidade de problemas conduz à noção de ‘policrise’, ou seja, um conjunto de crises que se originam e se sustentam mutuamente. Como se percebe, essa noção também está presente no discurso da sociedade de risco.

³¹ Traduzido pela autora: “it is not an exaggeration to claim it as a turning point in global consciousness, because ever since then, those who don’t believe it is a global problem have been the exceptions who prove the rule”.

³² A Grande Barreira de Corais encontra-se no estado de *Queensland*, ao nordeste da Austrália e é o maior recife de corais existente no mundo (BBC, 2007). De acordo com o relatório elaborado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas no ano de 2007, uma significativa perda de biodiversidade poderá ocorrer por volta do ano 2020 na Grande Barreira de Corais em razão do aquecimento das águas dos oceanos (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

mas sim da política de um Estado essencialmente territorial que agora é confrontado com a dimensão global dos novos riscos.

Em uma sociedade de risco global, o unilateralismo mostra-se ineficaz e contraproducente. Para consolidar e fortalecer sua estrutura de poder, os Estados devem aprender a cooperar e negociar normas transnacionais. É o que considera Beck (2006, p. 177) nos seguintes termos:

[...] porque os Estados pretendem sobreviver, eles devem cooperar. No entanto, uma cooperação de longo prazo transforma a própria essência da autodefinição dos Estados. A sua trajetória egoísta para sobreviver e estender seu poder, os compele a iniciar um processo de união e reforma – não a competição, mas a cooperação maximiza os interesses nacionais³³.

A essa possibilidade de compatibilizar a realidade do nacionalismo com a nova realidade do transnacionalismo, Beck (2006) denomina realismo cosmopolita³⁴.

De fato, os conflitos da atualidade já não podem ser endereçados ao modelo de Estado concebido e construído pela primeira modernidade. Primeiramente porque, como já analisado, a natureza catastrófica dos riscos desestabiliza os padrões de segurança que outrora conferiram estabilidade à sociedade industrial. Ademais, porque essas ameaças tornaram-se também globais e já não podem ser pensadas através de concepções estritamente nacionalistas. Como é possível perceber, o conceito de Estado torna-se demasiadamente restrito diante de problemas planetários, mas ainda necessário em razão da dupla dimensão associada aos riscos. Nesse sentido, assinala-se que qualquer movimento exclusivamente local ou exclusivamente global de reorganização política dos riscos seria necessariamente um direcionamento parcial da sociedade contemporânea.

1.3. As interferências da ciência e da tecnologia na configuração da sociedade de risco

Em um contexto de crises múltiplas e interdependentes, parece essencial que as interferências exercidas pela ciência e pela tecnologia no processo de configuração da segunda modernidade sejam também analisadas, especialmente quando se pretende examinar os potenciais impactos que relacionam os organismos geneticamente modificados ao meio

³³ Traduzido pela autora: “[...] because states want to survive they have to cooperate. However, long-term cooperation transforms the self-definition of states to their core. Their egoistic drive to survive and extend their power compels them to unite and reform themselves – not rivalry, but cooperation maximizes national interests”.

³⁴ Essa visão cosmopolita do mundo proposta por Beck não será aprofundada nessa pesquisa. Para mais detalhes sobre o tema, cf. BECK, Ulrich. *Cosmopolitan vision*. Trad. Ciaran Cronin. Cambridge: Polity, 2006.

ambiente³⁵. De uma forma geral, pode-se considerar que o crescente interesse pelo tema encontra fundamento na natureza diferenciada dos riscos e danos que têm resultado da aplicação indevida da ciência no campo da atividade tecnológica, particularmente da tecnologia militar e industrial. Nesse sentido, propõe-se um estudo mais detalhado sobre a contribuição de ambos os domínios para o processo de transformação que faz a sociedade industrial converter-se gradativamente em uma sociedade de risco.

Inicialmente, convém estabelecer uma distinção básica entre ciência e tecnologia. Em um plano abstrato, e considerando as funções específicas de cada domínio, Agazzi (2004) assinala que a ciência pode ser caracterizada por proporcionar ao ser humano um conhecimento objetivo da realidade, enquanto a tecnologia aplica tal conhecimento com o propósito de tornar mais eficiente a produção da vida material. Partindo dessa distinção, percebe-se que o objetivo principal da ciência é conhecer, enquanto a tecnologia dirige-se primordialmente ao fazer. Entre o conhecer e o fazer, destaca o autor, existe ainda um outro elemento que deve ser considerado: a técnica, considerada como habilidade prática que permite o desenvolvimento de determinadas atividades.

Muito embora a ciência e a tecnologia possam ser separadas por campos específicos de atuação, percebe-se, por outro lado, a existência de uma conexão entre os dois domínios. E essa conexão, assinala Oliveira (2004), não é propriamente unilateral como a definição abstrata faz parecer. Na verdade, enquanto a ciência fornece recursos teóricos à tecnologia, recebe em troca o instrumental necessário para a realização dos seus experimentos e das suas observações. Essa relação de interdependência fez surgir o neologismo tecno-ciência, representando o entendimento de que a ciência e a tecnologia encontram-se de tal forma interligadas que, na prática, é impossível estabelecer entre elas uma distinção. Esse posicionamento, entretanto, não é pacífico. Agazzi (2004), por exemplo, considera que tal interconexão não implica necessariamente uma identidade, particularmente porque as funções específicas associadas à ciência e à técnica não foram eliminadas.

A despeito das fortes relações de interdependência, acredita-se que um afastamento teórico entre os domínios referidos é ainda possível, especialmente porque a ciência básica, ou seja, aquela praticada sem aplicações específicas, ainda resiste às pressões desenvolvimentistas e economicistas que marcam a segunda modernidade. No entanto, como menciona Oliveira (2004, p. 246), a disseminação do termo é certamente uma indicação de

³⁵ Para mais detalhes sobre os riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados, vide item 2.4 e seguintes.

que existem pressões transformadoras. E, nesse sentido, afirma o autor: “a tese da tecnociência, em sua versão forte, é verdadeira enquanto descrição de um tipo ideal que se torna realidade quando a diretriz neoliberal para as pesquisas é levada a seu limite”.

Enquanto a tecnociência não se afirma como domínio único, Oliveira (2004) resgata o papel que a distinção entre ciência e tecnologia desempenhou no universo intelectual do período posterior à Segunda Guerra Mundial. Diante dos impactos causados pelas bombas atômicas lançadas sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki, membros da comunidade científica argumentaram que os fins a que se aplica o conhecimento científico dependem essencialmente de valores. A ciência, portanto, encarrega-se apenas de abrir possibilidades que podem ser úteis a distintos sistemas de valores e, nesse sentido, converte-se ela própria em um elemento neutro. Seguindo essa mesma linha de argumentação, Lacey (2004, p. 474) assinala que, tradicionalmente, a ciência deve fornecer recursos teóricos de interesse a quaisquer valores. Por essa razão, tem-se que o mau uso do conhecimento científico resulta do valor atribuído à sua aplicação tecnológica, e não propriamente da ciência em si considerada. Na verdade, considera o autor, “a integridade, a legitimação, o prestígio da prática científica e o seu alegado valor universal têm sido, freqüentemente, vinculados a uma forte manifestação, nas práticas da ciência, de que a ciência é axiologicamente neutra”.

A sustentação da tese de neutralidade nos dias atuais seria certamente compreendida como uma tentativa de preservar a autonomia e a pureza da ciência, erguendo em seu entorno uma espécie de proteção contra as críticas direcionadas ao caráter destrutivo de algumas de suas aplicações. No entanto, quando se parte daquilo que a ciência deveria ser, torna-se mais fácil perceber que o conhecimento científico tem sido produzido de uma forma diferenciada na segunda modernidade. Ao que parece, os mesmos valores que alicerçam a formação de uma sociedade de risco têm também penetrado o campo de atuação da ciência e, como consequência, invalidado a tese que outrora lhe conferiu neutralidade. Conforme assinala Lacey (1999), o conhecimento científico produzido na modernidade avançada é resultado de pesquisas desenvolvidas com base em estratégias materialistas. Em geral, quando a ciência é exercida dessa maneira, torna-se possível restringir a formulação de teorias, limitar os critérios de seleção dos dados e definir as possibilidades a serem investigadas. Com isso, o conhecimento científico deixa de fornecer recursos teóricos para um amplo conjunto de valores para fundamentar interesses específicos de um conjunto de valores determinado.

Como exemplo, Lacey (2004, 1999) menciona que o conhecimento científico que informa a biotecnologia resulta de pesquisas orientadas por estratégias materialistas. Isso

explica porque as possibilidades das sementes enquanto objetos de modificações genéticas sobrepõem-se às possibilidades das sementes enquanto componentes de sistemas agrícolas sustentáveis. E segue o autor: os valores da segunda modernidade influenciam decisivamente a forma de produção do conhecimento científico e limitam o âmbito da pesquisa a uma classe restrita de possibilidades. Percebe-se, portanto, que os valores materialistas passam a desempenhar um papel relevante não apenas no momento em que a ciência é aplicada. A própria construção do conhecimento científico, enquanto processo de determinação de prioridades, orientação de pesquisa, escolha metodológica e formulação de hipóteses, é também influenciada pela adoção de estratégias que visam promover a manifestação de valores específicos.

Isso não significa necessariamente que o conhecimento científico produzido esteja viciado ou corrompido, muito embora essa possibilidade não deva ser completamente descartada³⁶. Em princípio, a adoção de estratégias materialistas significa apenas que o alcance do conhecimento científico foi limitado em função de valores econômicos e mercadológicos. No entanto, esclarece Lacey (2004), essa limitação é suficiente para criar um vácuo cognitivo em torno dos riscos ambientais decorrentes da aplicação de uma determinada tecnologia, assim como ocultar alternativas ecologicamente mais viáveis para a produção de um produto específico. E segue o autor:

estas são questões sobre as quais a **ciência** (como é entendida nas instituições dominantes da ciência moderna) mantém grande silêncio, em que as opiniões de cientistas podem ser sempre defendidas com o argumento de que contra elas não há prova **científica**. O caso das sementes geneticamente modificadas ilustra claramente esse ponto: quais são os efeitos secundários do seu uso alargado no ambiente e nas formas de organização social? (grifos do autor).

Dito isso, percebe-se que a ciência deixa de se relacionar apenas com a tecnologia e passa também a estabelecer vínculos com a indústria, uma esfera que parece munir a própria ciência com os valores que justificam suas estratégias materialistas. Nesse sentido, Morin (2002) afirma que já não é possível separar os conceitos de ciência, tecnologia e indústria. De acordo com autor, é do conhecimento de todos que um dos maiores problemas da civilização ocidental está no fato de a sociedade evoluir e se transformar exatamente no circuito ciência → tecnologia → indústria → ciência. Também nesse sentido, Morin e Kern (2003, p. 88) assinalam que o devir da humanidade é mais do que nunca animado pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia organizados em um sistema de retroalimentação: “essa dinâmica

³⁶ Para mais detalhes sobre a produção de conhecimento científico viciado ou corrompido, vide item 1.4.1.

propulsa sobre o globo, o desenvolvimento industrial e o desenvolvimento civilizacional, os quais por sua vez a estimulam”.

A partir do momento em que o circuito mencionado por Morin (2002) se reforça, os valores materialistas são sobrepostos aos valores morais, sociais e ecológicos. Como resultado, também a ciência deixa de ser uma atividade experimental cujos efeitos são plenamente previsíveis e calculáveis. Paradoxalmente, essa mesma ciência, cada vez mais especializada, seguirá os seus tradicionais métodos lineares para explicar as causas, descrever as conseqüências e indicar os mecanismos que possibilitarão o controle dos complexos riscos que caracterizam a segunda modernidade. Não se deve esquecer que essa forma de conhecimento linear é precisamente aquela que confere sustentação aos padrões de segurança estabelecidos pela sociedade industrial. Percebe-se, portanto, que ao se desenvolver sob a influência de valores essencialmente econômicos, a ciência não apenas modificou qualitativamente os ambientes de risco, mas também perdeu a capacidade de reagir adequadamente diante deles. Nesse sentido, Beck (1999a, p. 99) considera:

nós não sabemos se vivemos em um mundo mais arriscado do que as gerações anteriores. O problema não é a quantidade de riscos, mas a qualidade do controle ou – mais precisamente – a conhecida incontrollabilidade das conseqüências oriundas das decisões da civilização, essa é a diferença histórica³⁷.

O autor acrescenta ainda que a incapacidade científica para identificar as causas e os possíveis efeitos relacionados aos riscos da segunda modernidade estende-se especialmente sobre as ameaças imperceptíveis em um curto espaço de tempo, a exemplo da contaminação por radioatividade. Isso porque, conforme mencionado, a produção do conhecimento científico segue parâmetros lineares e deterministas incompatíveis com a complexidade dos riscos que caracterizam a sociedade contemporânea. No entender de Beck (2001, p. A12), a “ciência e suas tecnologias de visualização dos **sinais tênues** transformaram de modo fundamental o princípio **não vejo o problema, portanto não há problema**, que por muito tempo focalizou a atenção para os aspectos quantificáveis e visíveis dos riscos industriais” (grifos do autor). Nesse contexto, percebe-se que a imperceptibilidade momentânea do risco passa a constituir mais uma escusa para a inação, a despeito da magnitude dos potenciais impactos que possam ocorrer.

³⁷ Traduzido pela autora: “we don’t know if we live in a world any more risky than those of earlier generations. It is not the quantity of risk, but the quality of control or – to be more precise – the known uncontrollability of the consequences of civilizational decisions, that makes the historical difference”

1.4. A construção institucional do risco

Conforme mencionado anteriormente, o conceito de risco tende a diferir em função do tempo e do contexto em que é apresentado. Atendendo a interesses particulares ou destacando características específicas, tem-se como resultado uma pluralidade de formulações parciais que findam por reduzir o alcance e o significado do termo. Incontestavelmente, essa indefinição tem o potencial de gerar controvérsias em torno do conteúdo do risco e, em alguns casos, fazer com que se questione a veracidade da sua própria existência (FERREIRA, 2001). Tomando-se essas poucas linhas em consideração, assinala-se que uma análise do processo de construção institucional do risco pressupõe necessariamente um exame, ainda que breve, dos mecanismos correlatos de definição utilizados pelas instituições dominantes no decorrer do processo de evolução da sociedade. Para tanto, destaca-se, será necessário retomar alguns aspectos já discutidos em outras passagens do texto.

Mencionou-se previamente que as relações de definição constituem um elemento essencial para a compreensão das ameaças que caracterizam a modernidade. De acordo com Mythen (2004), quando definidas coletivamente, essas relações deveriam constituir recursos primários de determinação, organização e regulação do risco. Por outro lado, sabe-se que são as definições institucionais que comumente informam e influenciam a interpretação pública. Talvez por essa razão, a construção institucional do risco seja apontada como um dos principais instrumentos de poder no contexto da segunda modernidade. Nesse sentido, parece oportuno mencionar que se trata de um processo com dupla função: ao mesmo tempo em que orienta as atividades de criação, organização, regulação e controle das ameaças, propõe-se a garantir a existência de padrões de segurança adequados para manter os riscos isolados do domínio público. Assim sendo, afirma Beck (1995), as relações de definição podem ser consideradas como princípios básicos que fundamentam a política, a ciência, o direito, a produção industrial e as oportunidades para o público.

Tomando a sociedade industrial como ponto de partida, observou-se oportunamente que os riscos característicos da primeira modernidade são definidos através de cálculos e probabilidades. Isso porque, como Beck (1995) faz referência, as relações de definição das sociedades capitalistas foram essencialmente estabelecidas sobre teorias matemáticas lineares que imitavam a racionalidade mecanicista da ciência. Nesse contexto, os riscos

sistematicamente produzidos eram quantificáveis e, portanto, passíveis de previsão e controle. É também o que assinala Mythen (2004, p. 55) nos seguintes termos:

no período compreendido entre o princípio do século dezenove e a metade do século vinte, as regras e os regulamentos construídos a partir das relações de definição eram direcionados ao manejo de riscos tangíveis e imputáveis. Através de métodos institucionalmente definidos, as fontes do risco eram identificadas, as partes culpadas punidas e as compensações conferidas às vítimas. Nesse momento histórico, o conjunto de conhecimentos acumulados sobre os riscos, aliado às regras e aos regulamentos que limitavam o dano, permitiu ao Estado do bem-estar social adotar um clima de relativa segurança para seus cidadãos³⁸.

Na segunda modernidade, entretanto, essas relações de definição simplistas já não constituem instrumentos válidos para determinar, regular, avaliar e controlar os riscos. Daí resulta a falência dos padrões de segurança instituídos e consolidados pela sociedade industrial. Por outro lado, torna-se necessário garantir a continuidade da expansão da ciência, da tecnologia e da indústria, circuito que viabiliza a evolução da sociedade e, paralelamente, transforma os ambientes de risco. Nesse contexto, as ameaças fabricadas passam a ser dissimuladas e desvirtuadas. De fato, considerando que as instituições sociais repousam sobre o consentimento público, a dissimulação e o desvirtuamento das situações de risco convertem-se em um interesse institucional de primeira importância. Isso porque, como assinala Beck (1995), aceitar a responsabilidade pela produção dos riscos e admitir a falta de habilidade para contê-los conduziria certamente a uma crise de legitimação.

É nesse espaço de conflitos que nasce o conceito de irresponsabilidade organizada ou, nas palavras de Goldblatt (1998, p. 241), “um encadeamento de mecanismos culturais e institucionais pelos quais as elites políticas e econômicas encobrem efectivamente as origens e conseqüências dos riscos [...] catastróficos da recente industrialização”. Percebe-se, portanto, que o fenômeno da irresponsabilidade organizada é desencadeado a partir do momento em que as instituições dominantes procuram encobrir a realidade do risco sem, contudo, desvincular-se das relações de definição propostas pela sociedade industrial. Muito embora os riscos já não sejam passíveis de previsão e cálculo, é através desses princípios que continuam a ser definidos. Com isso, tem-se: os processos de criação, organização, regulação, e controle das ameaças continuam a ser orientados segundo os mesmos preceitos sem que seja

³⁸ Traduzido pela autora: “in the period from the early nineteenth century to the mid twentieth century, the rules and regulations constructed by the relations of definition were geared towards handling tangible and attributable risks. Through institutionally ingrained methods, sources of risk were recognized, guilty parties punished and compensations packages awarded to victims. At this historical moment, the accumulated body of knowledge about risks, allied to the rules and regulations limiting harm, enabled the welfare state to foster a climate of relative security for its citizens”.

possível, por outro lado, manter os padrões de segurança necessários para isolar os riscos afastados do domínio público. Diante desse desequilíbrio, opta-se por encobrir as ameaças e disseminá-las sem alarde, assegurando que tais práticas não serão reconhecidas e invalidadas (BECK, 1995). Nos casos em que tal mecanismo revela-se insuficiente para transpor as evidências existentes, cria-se então definições parciais e tendenciosas que possam simular um estado de normalidade. Nesse contexto, Beck (1995, p. 61) assinala:

o que é posto em questão é um labirinto elaborado de acordo com princípios, não de falta de compromisso ou irresponsabilidade, mas de compromisso e irresponsabilidade simultaneamente: mais precisamente, compromisso como irresponsabilidade, ou irresponsabilidade organizada. As pessoas estão ainda imaginando o que aconteceu com o horror, o choque de Chernobil. Talvez seja fácil encontrar a resposta. Talvez nós [...] estejamos vivenciando uma experiência que já não faz parte da vida cotidiana: a realidade de **O Processo**, de Kafka. Na sociedade de risco, vida e práxis tornaram-se kafkanianos no sentido estrito da palavra – se esse conceito designa as situações absurdas disponibilizadas na vida real para os indivíduos em um mundo totalitário e labiríntico que é opaco a si mesmo³⁹ (grifo do autor).

Com o propósito de demonstrar que riscos imprevisíveis e incalculáveis não podem ser determinados e geridos segundo as relações de definição estabelecidas pela primeira modernidade, Matten (2004) retoma a problemática que se desenvolve entre a distribuição de riquezas e a distribuição de riscos para lembrar que a sociedade industrial foi operacionalizada através de uma racionalidade distributiva. Ora, se a primeira modernidade desenvolveu-se com base na repartição de riquezas, resta saber como os riscos podem ser também repartidos na modernidade avançada. Convém considerar, entretanto, que essa racionalidade distributiva é inapropriada para a gestão dos riscos, pois as aspirações da sociedade encontram-se invertidas nesse caso em particular. É dizer: não interessa aos cidadãos ter acesso a uma parte dos riscos produzidos pela escalada da produção tecnológica e do desenvolvimento econômico; na verdade, interessa-lhes saber como proceder para que essas ameaças não venham a afetá-los.

³⁹ Traduzido pela autora: ““what is at issue is an elaborate labyrinth designed according to principles, not of non-liability or irresponsibility, but of simultaneous liability and unaccountability: more precisely, liability as unaccountability, or organized irresponsibility. People are still wondering what happened to the horror, the shock of Chernobyl. Perhaps the answer is easy to find. Perhaps we [...] have caught up with an experience that as no long been a part of everyday life [...]: the reality of Kafka’s *The Trial*. Life and praxis in the risk society have become Kafkaesque in the strict sense of the word – if this concept designates the absurd situations available in real life to individual in a totalitarian, labyrinthine world that is opaque to himself”.

Em contraposição, alguns autores⁴⁰ argumentam que mesmo na segunda modernidade os riscos constituem um problema de distribuição e, nesse sentido, a racionalidade distributiva ainda desempenha um papel relevante na sociedade contemporânea. No entanto, considera-se que esse argumento negligencia o fato de que a busca positiva por uma parte máxima do bem desejado difere essencialmente da busca negativa pela ausência máxima de uma ameaça indesejada. Conforme assinala Matten (2004), pode-se discutir se não há determinadas similaridades entre os dois problemas, no entanto, não há como comparar a repartição de bens com a repartição de riscos sem perceber que cada uma das questões exige arranjos institucionais significativamente diferentes.

Segundo Beck (2002, p. 50), a irresponsabilidade organizada constitui um dos principais pontos que permeia os conflitos políticos da sociedade contemporânea. Isso porque é ainda comum a crença de que o risco induz ao controle e, dessa forma, quanto maior a ameaça maior a necessidade de controle. Em contrapartida, o conceito de sociedade de risco chama a atenção para o limitado poder de controle das ameaças fabricadas pela segunda modernidade e, como consequência, para a inadequabilidade das relações de definição que as orientam. Dito isso, o autor considera que “o conceito de irresponsabilidade organizada indica o movimento circular entre a normalização simbólica e as permanentes ameaças e destruições materiais”⁴¹. Enquanto os critérios do racional e seguro são discutidos institucionalmente, as geleiras derretem, os furacões intensificam-se, as áreas desertificadas alastram-se, espécies são extintas e doenças infecciosas propagadas: eis aqui uma breve menção a alguns dos efeitos relacionados ao aquecimento global, um risco que outrora foi também institucionalmente repudiado⁴².

Essa normalização simbólica a que Beck (2002) faz referência pode ser observada na ciência, na política e no direito sob a forma de manifestações comprometidas com objetivos diversos daqueles que foram socialmente manifestos. É o que se analisará sucintamente a seguir. Oportunamente, no entanto, convém ressaltar que embora analisados isoladamente,

⁴⁰ Cf. DINGWALL, Robert. Risk society: the cult of theory and the millennium? **Social Policy & Administration**, Oxford, v. 33, n. 4, p. 474-491, 1999; FISCHER, Frank. Ulrich Beck and the politics of risk society: the environmental threats as institutional crisis. **Organization & Environment**, Florida, v. 11, n. 1, p. 111-115, 1998.

⁴¹ Traduzido pela autora: “el concepto de irresponsabilidad organizada indica el movimiento circular entre la normalización simbólica y las permanentes amenazas y destrucción materiales”.

⁴² Para mais detalhes sobre os riscos e os efeitos secundários vinculados ao aquecimento global, cf. GORE, Al. **An inconvenient truth: the planetary emergency of global warming and what we can do about it**. New York: Rodale, 2006.

nenhum desses domínios é estanque, o que significa que há necessariamente entre eles campos de ação e interesse comuns.

1.4.1. O exercício simbólico da ciência

Conforme referido anteriormente, o monopólio da ciência sobre o conhecimento dos riscos ainda não se desfez. O modelo científico totalitário que propaga a crença na existência de uma única forma de conhecimento encontra-se indiscutivelmente em crise, mas ainda consegue sustentar-se como fonte de verdade com valor universal. Como assinala Espinosa (2001), os riscos da segunda modernidade são em geral dependentes de uma leitura especializada, ou seja, para que sejam percebidos e compreendidos, é necessário que haja interferência direta do conhecimento científico. Nesse sentido, percebe-se que a ciência ainda desempenha um papel fundamental na sociedade de risco. No entanto, resta a pergunta: poderá a ciência, influenciada por valores materialistas, produzir conhecimento de forma imparcial?

Para responder a tal questionamento, retoma-se brevemente a tese da neutralidade da ciência. Mencionou-se previamente que através da adoção de estratégias materialistas, a ciência perdeu sua neutralidade. De acordo com Lacey (2004), entretanto, neutralidade e imparcialidade são domínios distintos. Dessa forma, considera o autor, pesquisas desenvolvidas exclusivamente através de estratégias materialistas produzem, dentro de um campo de valores definido, hipóteses que são aceitas de acordo com a imparcialidade. Tal assertiva pode ser válida quando se faz referência especificamente à ciência aplicada, no entanto, o mesmo não ocorre necessariamente quando o conhecimento serve à informação pública. Daí nasce o conceito de ‘exercício simbólico da ciência’, concebido como o ato de produzir cientificamente um conhecimento falso ou parcial com o propósito de atender a interesses específicos, sem que a natureza da ciência praticada seja revelada.

De uma forma genérica, mas plenamente aplicável à ciência, Beck (1998a, 1995) menciona que as estratégias institucionais de difusão do risco envolvem um mecanismo de descontaminação simbólica⁴³. Nesse contexto, o elemento periculosidade é primeiramente

⁴³ Como exemplo, Beck (1998a, p. 77) menciona que a fixação de limites de tolerância cumpre precisamente a função de uma descontaminação simbólica. E segue o autor: “são, por assim dizer, tranquilizantes simbólicos contra as notícias que vão se acumulando sobre toxinas. [...] De fato, tem o efeito de movimentar um pouco mais além os limites para os experimentos com humanos. Não há possibilidade alternativa, apenas quando a

dissimulado para que o risco possa então ser comunicado ao público. Em sentido figurado, assinala o autor, pode-se afirmar que se está diante de um tratamento cosmético do risco, o qual lhe permite um trânsito mais suave no espaço não-empírico da construção teórica. Mythen (2004) acrescenta ainda que a desintoxicação simbólica é freqüentemente operacionalizada através de alegações como a existência de evidências científicas e o completo controle do futuro. Por outro lado, sabe-se que as conseqüências da construção de verdades simbólicas são nocivas ao público e prejudiciais ao meio ambiente.

Tomando como exemplo a indústria do tabaco, Bouguerra (1999, p. 16) faz referência às estratégias utilizadas pelas empresas na década de 1950 para gerar dúvidas sobre os problemas de saúde que o cigarro poderia provocar e, como conseqüência, convencer os usuários de que era prematuro concluir que existia um vínculo entre o fumo e o câncer. Sem audácia excessiva, assinala o autor, pode-se afirmar que é exatamente dessa maneira que se fabrica a ignorância. Ainda sobre as manobras realizadas pela indústria do tabaco para dissimular os riscos associados ao seu produto, Glandz et al. (1998, p. 26) revelam que:

parte da reação da indústria em resposta às evidências que vinculavam o fumo a doenças foi a formação do Comitê de Pesquisas sobre a Indústria do Tabaco (TIRC), posteriormente renomeado Conselho para a Pesquisa do Tabaco (CTR). A indústria declarou que o TIRC era uma organização independente que determinaria a verdade sobre os problemas de saúde relacionados ao tabaco através do financiamento de pesquisas científicas independentes. Os documentos revelam, no entanto, que o TIRC foi originalmente criado com finalidade de promover relações públicas e convencer o público de que existiam **controvérsias** sobre a assertiva de que fumar era arriscado^{44/45} (grifo dos autores).

substância é posta em circulação, se pode descobrir quais são os seus efeitos”. E é exatamente nesse ponto que a sociedade transforma-se em laboratório.

⁴⁴ Traduzido pela autora: “part of the industry's response to the evidence linking smoking and disease was the formation of the Tobacco Industry Research Committee (TIRC), later renamed the Council for Tobacco Research (CTR). The industry claimed that TIRC was an independent organization that would determine the truth about the health effects of smoking by funding independent scientific research. The documents show, however, that TIRC was originally created for public relations purposes, to convince the public that there was a "controversy" as to whether smoking is dangerous”.

⁴⁵ Parece oportuno assinalar que no ano de 2006 as principais indústrias do tabaco norte-americanas foram responsabilizadas por cinco décadas de conspiração para dissimular e defraudar o público sobre os efeitos de saúde relacionados ao fumo. De acordo com a Juíza Gladys Kessler, do Tribunal Regional do Distrito de Columbia, por um período de mais de 50 anos, os acusados mentiram e ludibriaram o público americano, incluindo fumantes e fumantes em potencial, sobre os devastadores efeitos de saúde resultantes do fumo e do tabaco. Pesquisas foram suprimidas, documentos destruídos, o uso da nicotina foi manipulado para aumentar e perpetuar a dependência, a verdade sobre os cigarros com baixo teor de alcatrão ou suaves foi distorcida para desencorajar os fumantes a abandonar o vício, enfim, várias manobras foram postas em prática com um objetivo único: fazer dinheiro com pouca ou nenhuma consideração pelo sofrimento individual, pelo aumento dos custos relativos à saúde ou pela integridade do ordenamento jurídico (UNITED STATES, 2006).

Em tempos mais recentes, mecanismos semelhantes aos utilizados pela indústria do tabaco foram também empregados para dissimular as descobertas sobre o aquecimento global. Exemplificando, Gelbspan (2004) menciona que no ano de 2001 a produtora e distribuidora de petróleo *ExxonMobil* tornou-se a maior financiadora de pesquisas científicas que se opunham à realidade do aquecimento global, superando, inclusive, os investimentos da indústria do carvão, apontada freqüentemente como uma dos principais responsáveis pelo fenômeno das mudanças climáticas. No ano de 2003, assinala o autor, a empresa pagava mais de um milhão de dólares por ano para organizações que desenvolvessem pesquisas contestando o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, assim como suas possíveis conseqüências para o planeta. Dentre elas, encontrava-se o Conselho Norte-Americano de Intercâmbio Legislativo (ALEC)⁴⁶, uma associação não-partidária constituída por legisladores e advogados do setor privado que, entre outras funções, se dedica à elaboração de políticas públicas modelo para todo o país⁴⁷ (AMERICAN LEGISLATIVE EXCHANGE COUNCIL, 2007).

Diante do contexto apresentado, percebe-se que a ciência também pode produzir desinformação, ou seja, conhecimentos simbólicos isentos de neutralidade e, principalmente, de imparcialidade. Essa parecer ser, na verdade, uma tendência diante do fortalecimento dos laços que gradativamente se estabelecem entre ciência, tecnologia e indústria ou, de forma mais ampla, em qualquer contexto em que a ciência reste vinculada a interesses específicos de determinados segmentos, a exemplo do setor biotecnológico. Nesse sentido, Ho (1999b) menciona que os riscos associados ao emprego das novas tecnologias genéticas derivam em primeira instância da aliança sem precedentes que se formou entre a ciência e o comércio. De acordo com a referida autora, esse é um fato que limita inevitavelmente as pesquisas e seus resultados, para não mencionar a possibilidade de que talvez venha a comprometer a integridade dos pesquisadores como cientistas independentes. Assim sendo, pode-se afirmar que o exercício simbólico da ciência representa um dos mecanismos de normalização simbólica referidos por Beck (2002). É precisamente nesse ponto que se constitui a essência do conceito de irresponsabilidade organizada.

⁴⁶ Acrônimo de *American Legislative Exchange Council*.

⁴⁷ Gelbspan (2004) traz ainda um outro exemplo interessante: na década de 1990 houve uma grande ofensiva pública nos Estados Unidos direcionada ao aquecimento global. Diversas campanhas foram financiadas pela indústria do carvão e apoiadas por cientistas de renome, tal como Fred Singer e Robert Balling. A estratégia de uma das campanhas foi a aparição pública de alguns desses cientistas em diferentes partes do país. Nos documentos internos preparados para orientar as declarações a serem prestadas, lia-se: “repor o aquecimento global como fato pelo aquecimento global como teoria; focar em homens idosos de baixa escolaridade e mulheres jovens de baixa renda que residam em distritos cuja energia é suprida pela indústria do carvão”.

1.4.2. O uso simbólico da política

O fenômeno da irresponsabilidade organizada também pode ser observado no que Edelman (1985) denominou de uso simbólico da política, um conceito tão antigo quanto a própria política, mas que ressurgiu com um poder de influência renovado diante das transformações por que passa a sociedade contemporânea. De acordo com Matten (2004), a política simbólica pode ser definida como um processo através do qual metas e medidas são anunciadas com o propósito de alcançar resultados fictícios ou mesmo não alcançar qualquer resultado. Constitui, portanto, uma estratégia política desenvolvida através de condutas não-transparentes que objetivam dissimular a verdade e promover um falso estado de normalidade.

Matten (2003) acrescenta ainda que a política simbólica caracteriza-se pelo fato de que a lacuna existente entre a codificação e a implementação é institucionalmente conhecida e tolerada, se não deliberadamente desejada. O discernimento, portanto, é o principal atributo que a diferencia de outros problemas cuja origem também remete ao distanciamento entre a proposta de regulação e a efetiva implementação da proposta. Considerando esse aspecto, o autor menciona que o uso simbólico da política pode desenvolver-se de duas formas distintas: na primeira delas, as metas ou medidas anunciadas não alcançam seu objetivo final em razão de uma falha política tacitamente consentida ou mesmo calculada; na segunda hipótese, as metas e medidas anunciam determinadas intenções que o governo não deseja ou mesmo não é capaz de concretizar.

Em se tratando especificamente da questão ambiental, Matten (2004, 2003) assinala que a política simbólica pode ser empregada com diferentes finalidades em variados contextos. Algumas metas e medidas anunciadas pelo governo, por exemplo, podem servir apenas como instrumento para que outros objetivos políticos sejam alcançados. Há também a possibilidade de que o uso simbólico da política encontre-se associado a questões que não foram completamente explicadas pela ciência, mas exigem a articulação de medidas próprias, ainda que elas permaneçam indefinidamente no plano teórico. Nessa segunda categoria, enquadra-se a Política Nacional de Biossegurança (PNB), um instrumento considerado essencial para orientar as ações dos órgãos governamentais, as atividades das empresas privadas e a própria sociedade com relação ao emprego da biotecnologia e ao uso dos organismos geneticamente modificados. Prevista na legislação brasileira desde o ano de

2001⁴⁸, a PNB nunca chegou a ser formulada e implementada no país, o que a posiciona entre as medidas repletas de intenções que o governo não deseja executar. A mera referência teórica ao instrumento, no entanto, parece exercer um efeito tranquilizador sobre a sociedade, e esse é propriamente o compromisso assumido pela irresponsabilidade organizada⁴⁹.

Quando associada a questões cientificamente controversas, é importante mencionar que a política simbólica também pode ser exercida através do mau uso da ciência. Conforme menciona Gough (2003), o controle dos riscos sempre esteve atrelado a órgãos de caráter científico criados e incorporados à administração pública através de decisões governamentais. No contexto brasileiro, cita-se como exemplo a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), instância multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo que integra o Ministério da Ciência e da Tecnologia (BRASIL, 2005a, art. 10). Em tese, essa associação entre política e ciência visa facilitar o processo de compreensão, regulamentação e gestão dos riscos. Na prática, entretanto, os governos perceberam o poder envolto nos argumentos científicos e passaram a utilizá-los como ferramenta política indispensável à consecução dos seus objetivos. Para Harper (2003), a politização da ciência é um processo inevitável, especialmente quando os governos envolvem-se com o financiamento de atividades científicas. O problema, portanto, não é a politização em si, mas a politização negativa que se exerce através da adequação do conhecimento científico ao que é politicamente desejável.

A despeito dos exemplos acima mencionados, deve-se mencionar que o uso simbólico da política permanece ainda ambivalente. Isso porque, como assinala Blühdorn (2007, p. 255/257), a simbologia continua a ser um instrumento necessário para o exercício da política em diversas circunstâncias. Dito isso, parece oportuno estabelecer uma distinção: o uso político de símbolos não se confunde em qualquer hipótese com o uso simbólico da política, ainda que ambos possam ser classificados como representações da política simbólica. “Os símbolos referem-se a um conjunto de valores sociais, conhecimentos e práticas que oferecem direção para a interpretação, o tratamento e a confrontação de questões ou situações específicas”⁵⁰. Nesse sentido, constituem simplesmente uma estratégia de comunicação verbal ou não-verbal. Em contrapartida, o uso simbólico da política “é produzido através da geração de impressões dissimuladas que permitem às elites políticas prosseguir com suas próprias

⁴⁸ Inicialmente, a PNB encontrava-se prevista na Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995, por determinação da Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001. Posteriormente, passou a constar no texto da Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, atualmente em vigor no ordenamento jurídico brasileiro.

⁴⁹ Para mais detalhes sobre a Política Nacional de Biossegurança, vide item 3.1.2.7.1.

⁵⁰ Traduzido pela autora: “symbols refer to a body of social values, knowledge and practices which offer guidance for interpreting, processing and coping with specific issues or situations”.

agendas”⁵¹. É precisamente a essa modalidade de política simbólica, também denominada pelo autor de política placebo, que se faz referência.

Considerando a dinâmica através da qual a sociedade contemporânea tem evoluído, Blühdorn (2007) acrescenta ainda que o paradigma da política simbólica, considerado como crítica às superestruturas ideológicas que protegem sistemas dissimulados, converteu-se também em uma ferramenta ideológica que contribui para a sustentação daquilo que censura. A despeito da proposta de construção de um paradigma político efetivo, assinala o autor, a sociedade de risco não demonstra vontade nem habilidade para agir de forma diferenciada. Por outro lado, a crítica parece solucionar muitos dos conflitos impostos pela modernidade avançada, o que converte o discurso da política simbólica em instrumento de continuidade do modelo existente e expressão do fenômeno da irresponsabilidade organizada. Nesse contexto, Blühdorn (2007) propõe o conceito de ‘política de simulação’, o qual se dirige à crítica da política simbólica assim como esta se dirige ao exercício insuficiente da política.

1.4.3. A função simbólica do direito

Deve-se mencionar inicialmente que a função simbólica do direito como mecanismo de reforço da irresponsabilidade organizada pode ser observada em diversas áreas jurídicas, dentre as quais destaca-se oportunamente o direito ambiental. Assim sendo, convém assinalar que a proteção do meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais converteram-se em temas centrais para os processos regulamentação das relações sociais nas últimas décadas. No entanto, os problemas ambientais parecem multiplicar-se e intensificar-se no decorrer do processo evolutivo da sociedade contemporânea. Nesse contexto, confere-se destaque à função simbólica do direito como elemento de referência a documentos legislativos elaborados com um único propósito: permanecer ineficazes no plano jurídico. No entender de Beck (2002), o direito ineficaz se exerce através de normas que foram introduzidas precisamente porque não oferecem nenhuma proteção ou porque estão cheias de lacunas.

Newig (2007) acrescenta que embora desprovidas de efetividade no plano jurídico, as legislações simbólicas tendem a demonstrar efetividade no plano político, o que evidencia a existência de campos comuns no domínio da simbologia. Segundo o autor, a efetividade jurídica representa a finalidade a que se propõe o ato normativo; a efetividade política, em

⁵¹ Traduzido pela autora: “[this type of symbolic politics] is geared towards generating false impressions under the cover of which political elites may pursue their own agendas”.

contrapartida, refere-se à intenção política oculta no ato normativo. Por exemplo, a entrada em vigor de uma determinada lei pode servir para refrear a sociedade diante de um problema específico sem, contudo, produzir qualquer consequência legal e, portanto, prover melhorias sociais no sentido declarado pela norma. Há também a possibilidade de que outros objetivos políticos sejam alcançados através de um ato normativo que propõe finalidade diversa. Percebe-se, portanto, que a efetividade é um elemento gradual, o que possibilita que a legislação seja mais ou menos simbólica em sentido jurídico e também político.

Analisando o caso dos lobos-marinhos do Mar do Norte⁵², Paul (1997) menciona que o direito ambiental assume na sociedade contemporânea a racionalidade da irresponsabilidade organizada: de um lado, funciona como instrumento efetivo e viabiliza a exploração do meio ambiente; de outro, opera de forma simbólica e impõe obstáculos a qualquer proposta concreta de proteção ambiental. Essa manifestação representativa do direito cria a falsa impressão de que existe um cuidado genuíno por parte do Estado, o que torna possível a construção de uma realidade fictícia capaz de refrear os movimentos de sublevação social que insurjam contra o sistema existente. E segue o autor:

a verdade é que o direito vigente e os tribunais que o aplicam não condenam, mas protegem, os que são responsáveis pelas tragédias ecológicas e que deveriam ser processados como tais. A justiça transforma a autoria geral do crime ecológico em absolvição jurídica. Não existe forma mais perfeita para o que pode ser denominado **descontaminação simbólica** da realidade degradada da natureza. (grifo do autor)

No sistema normativo brasileiro, menciona-se como exemplo de legislação simbólica a Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, elaborada com o propósito de estabelecer **normas**

⁵² Eis o caso tal como descrito pelo autor: os lobos-marinhos do Mar do Norte, na costa da Alemanha, impetraram uma ação contra a República Federal da Alemanha, representada pelo Ministério do Trânsito e este pelo Instituto Hidrográfico da Alemanha, visando obrigar o governo a proibir a contaminação do Mar do Norte por resíduos industriais. Nos fundamentos de fato da demanda, os lobos-marinhos expuseram que sua população havia diminuído drasticamente nos últimos anos e o governo era o principal responsável por esse massacre. Diante de tal fato, solicitaram a remoção da autorização e a proibição dos serviços industriais e, assim, a eliminação dos direitos danosos em alto-mar. O Tribunal recusou a ação com custas para os demandantes, representados por organizações ambientais. Dentre outros, os seguintes pontos foram considerados na sentença: a) os lobos-marinhos habitam em alto-mar e, por essa razão, não estão submetidos à jurisdição da República Federal de Alemanha; b) os lobos-marinhos são animais desprovidos de capacidade jurídica e, por essa razão, não podem ser parte em juízo; c) desprovidos de personalidade jurídica e direitos próprios, os animais são incapazes para constituir representante processual. Como consequência, existe falta de mandato processual dos advogados; d) as organizações ecológicas também não estão legitimadas processualmente para ser parte legítima na demanda; d.1.) como protetoras de direitos alheios, não podem solicitar direitos que não existem, dado que os animais são coisas; d.2.) também carecem de legitimidade como demandantes em nome próprio, pois não estão na necessidade de proteção jurídica diante de uma possível ou efetiva lesão de seus direitos; d.3.) afora isso, o direito alemão não contempla qualquer tipo de ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente; e) por fim, ainda que aceita a hipótese de que as organizações estejam legitimadas para demandar, mantém-se sem perspectivas a pretensão, visto que na exposição dos fatos da demanda é estabelecida uma relação causal não comprovada (PAUL, 1997).

de segurança e mecanismos de fiscalização para atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005a, preâmbulo). Não obstante seja esse o seu objetivo declarado, o referido documento surgiu no cenário nacional com um outro propósito, qual seja: flexibilizar as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização em vigor. Nesse sentido, cumpre mencionar que no ano em que o Congresso Nacional iniciou as discussões sobre a necessidade de se estabelecer um novo marco regulamentar para a biossegurança dos OGMs⁵³, os tribunais examinavam a inconstitucionalidade de se autorizar a comercialização da soja geneticamente modificada *Roundup-Ready* (RR) sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental (EPIA)⁵⁴. Antes mesmo que a Lei n. 11.105/05 entrasse em vigor prescindindo formalmente de uma instrumento indispensável à gestão dos riscos na modernidade avançada, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva autorizou, através de Medida Provisória⁵⁵ (MP), a comercialização de toda a safra de soja produzida no ano de 2003, o que incluía cultivares transgênicas introduzidas ilegalmente no país sem a elaboração do EPIA. Ao assim estabelecer, acrescenta-se, o Governo Federal contrariou decisão judicial válida e eficaz que condicionava a liberação comercial da soja RR à prévia realização do estudo de impacto ambiental⁵⁶.

Referindo-se às legislações simbólicas como estado patológico do direito, Dwyer (1990, p. 233) assinala que os legisladores acabam se beneficiando de atos normativos sem qualquer poder de regulamentação efetiva, especialmente em matéria ambiental. Isso porque, enquanto o ato normativo compromete-se com um ambiente isento de riscos, a complexa tarefa de definir os níveis de risco aceitáveis ou toleráveis é repassada às agências reguladoras e aos tribunais. Nesse contexto, a efetividade do ato normativo passa a depender de intervenções externas e posteriores à sua entrada em vigor. Também no entendimento de Newig (2007), os legisladores têm lançado comumente aos tribunais o desafio de interpretar normas que nunca estiveram comprometidas com os objetivos que supostamente perseguem. Dito isso, convém ressaltar que um processo de adequação ulterior não implica necessariamente a efetividade do ato normativo. É dizer: a eficácia jurídica não é

⁵³ Até então a matéria encontrava-se regulamentada pela Lei n. 8.974/95.

⁵⁴ A elaboração do estudo prévio de impacto ambiental é obrigatória para todas as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, § 1º, inciso IV.

⁵⁵ Cf. Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003, posteriormente convertida na Lei n. 10.688, de 13 de junho de 2003.

⁵⁶ Para mais detalhes sobre o estudo de impacto ambiental no contexto regulamentar da Lei n. 11.105/05, assim como sobre o caso da soja transgênica RR, vide itens 3.1.2.4. e 4.4.1.

conseqüência automática da intervenção de agências reguladoras e tribunais, o que certamente depende do grau de comprometimento dessas instâncias com o a finalidade manifesta da lei.

Por fim, menciona-se que o principal problema relativo às legislações com função meramente simbólica refere-se especificamente às distorções existentes no processo de regulamentação das relações sociais. Na sociedade contemporânea, o fenômeno da irresponsabilidade organizada causa rupturas no sistema legislativo, fazendo com que este opere de forma deficitária e insuficiente. Com isso, conflitos de grande magnitude acabam sendo endereçados de forma inadequada, o que viabiliza o avanço incondicional da ciência, da tecnologia e da indústria e, como conseqüência, a expansão irrestrita do desenvolvimento econômico. Em contrapartida, compromete-se qualquer possibilidade de acordo capaz de conduzir a um processo regulamentar efetivamente funcional.

1.5. A percepção pública do risco

A despeito dos mecanismos utilizados pelas instituições dominantes com o propósito de garantir a manutenção de um pretense estado de normalidade, a própria realidade encarrega-se de evidenciar a fragilidade dos modelos simbólicos de comunicação e regulamentação dos riscos, fazendo com que eles alcancem gradativamente a esfera pública. Nesse mesmo sentido, Leite e Ayala (2004) consideram que os riscos modernos já não escapam à percepção pública, pois seus efeitos têm o potencial de romper o anonimato e a invisibilidade impostos através da sua negação institucional. De fato, este é um dos aspectos que, segundo Beck (1998b), diferencia a sociedade industrial da sociedade de risco: enquanto naquela primeira os riscos eram sistematicamente produzidos sem envolvimento público; nesta última, a falência dos padrões de segurança típicos da primeira modernidade empurra a produção sistemática dos riscos para o centro da esfera pública, contrariando os esforços de dissimulação e resistência.

Muito embora a percepção dos riscos tenha alcançado a esfera pública, é necessário considerar que esse processo não se desenvolve de maneira uniforme entre os diferentes indivíduos e grupos sociais. Nesse sentido, Varela (2005, p. 140) menciona que diversos fatores podem contribuir para uma maior ou menor percepção do risco pela sociedade. Assim sendo, tem-se que o elemento periculosidade pode variar em função do produto, da tecnologia, da mídia, das corporações, das associações civis, dos interesses e das experiências relacionadas ao risco. Essa variação pode também refletir no nível de tolerância a situações de

risco, embora não seja necessariamente um fator determinante. Por exemplo, a importância econômica da atividade geradora de riscos ou os benefícios a ela associados são elementos fundamentais para avaliar o grau de tolerância às ameaças, embora isso não signifique invariavelmente que quanto menor/menor a percepção, maior/menor a aceitação do risco. Nesse mesmo sentido, Beck (2004b) menciona que a aceitação do risco encontra-se vinculada aos benefícios a ele associados e, quando inexistem os benefícios, as ameaças tornam-se cada vez menos aceitáveis.

Tome-se como exemplo a telefonia celular, um tema imerso em controvérsias na sociedade de risco. Muito embora existam diversos estudos indicando o potencial maléfico do uso indiscriminado de aparelhos celulares⁵⁷, assim como dos riscos associados à presença de estações de rádio-base em áreas residenciais⁵⁸, o mercado da telefonia móvel encontra-se em plena expansão. De acordo com dados da Agência Nacional de Telecomunicações (2007), no período compreendido entre abril de 2006 e abril de 2007, o Brasil ganhou 12.743.718 novos assinantes, o que representa um crescimento de 14.25% no serviço móvel do país. Percebe-se, portanto, que a despeito dos potenciais prejuízos associados à saúde humana⁵⁹, a demanda por telefones celulares cresce rapidamente. Por conseguinte, ainda que os riscos consigam se sobressair aos mecanismos simbólicos e alcançar a esfera pública, percebe-se que também a sociedade encontra-se envolvida pelos interesses econômicos que orientam a modernidade avançada ou, mais precisamente, pelos benefícios que esses interesses podem proporcionar.

⁵⁷ Cf. PANDA, N; JAIN, R; BAKSHI, J. Audiological disturbances in long-term mobile phone users. **Otolaryngology: Head and Neck Surgery**, United States, v. 127, n. 2, p. 131-132, 2007; SANTINI, R. et al. Symptômes rapportés par des utilisateurs de téléphones mobiles cellulaires. **Pathologie Biologie**, Paris, v. 49, n. 3, p. 222-226, 2001; SANDSTRÖM, M. et al. Mobile phone use and subjective symptoms: comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. **Occupational Medicine**, London, v. 51, n. 1, p. 25-35, 2001; CHIA, Sin-Eng; CHIA, Hwee-Pin; TAN, Jit-Seng. Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapore: a community study. **Environmental Health Perspectives**, North Carolina, v. 108, n. 11, p. 1059-1062, 2000.

⁵⁸ Cf. HUTTER, H-P et al. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. **Occupational and Environmental Medicine**, London, v. 63, n. 5, p. 307-313, 2006; MOULDER, J. E. et al. Mobile phones, mobile phone base stations and cancer: a review. **International Journal of Radiation Biology**, London, v. 81, n. 3, p. 189-203, 2005.

⁵⁹ Em um estudo publicado no ano de 2007, pesquisadores da Universidade de *Koblenz-Landau*, na Alemanha, observaram significativas alterações no comportamento de abelhas da subespécie *Apis mellifera carnica* expostas à radiação não-ionizante, emitida por aparelhos celulares, dentre outras fontes. Em um dos testes conduzidos, verificou-se que 63% das abelhas não expostas à radiação retornavam às suas colônias, enquanto apenas 49,2% dos insetos expostos o faziam. Esses resultados reforçaram conclusões de pesquisas anteriores que indicaram o retorno de 39.7% das abelhas não-irradiadas e apenas 7.3% dos insetos expostos à radiação (STEFAN, Kimmel et al., 2007). Embora não sejam conclusivos, esses estudos foram vinculados ao **distúrbio do colapso das colônias**, um fenômeno observado por apicultores em diversos países e responsável pelo desaparecimento de um grande número de abelhas.

Dito isso, faz-se menção aos resultados de um estudo desenvolvido recentemente na Suíça sobre a percepção pública dos riscos associados a aparelhos celulares e estações de rádio-base. Os participantes da pesquisa foram questionados sobre os riscos e benefícios relacionados a nove diferentes fontes de forças eletromotrizes*; o grau de confiança nas autoridades reguladoras da atividade de telefonia móvel; e o grau de desconforto provocado pelas estações de rádio-base. Dentre os resultados obtidos, tem-se: as linhas de transmissão de frequências de alta-voltagem foram consideradas as fontes mais arriscadas de forças eletromotrizes; as autoridades reguladoras da telefonia móvel foram positivamente associadas aos benefícios constatados e negativamente associadas aos riscos percebidos; os usuários freqüentes de aparelhos celulares percebem baixos riscos e altos benefícios na atividade, ocorrendo o oposto com usuários infreqüentes e não-usuários; a maioria dos entrevistados (66%) indicou que o estado de saúde das pessoas que residiam em áreas próximas às estações de rádio-base deveria ser freqüentemente monitorado; também a maioria dos entrevistados (73.9%) posicionou-se a favor de uma regulamentação mais estrita da telefonia móvel, ressaltando a necessidade de participação pública para a instalação de estações de rádio-base em áreas residenciais. Assinala-se que 75% dos entrevistados eram proprietários e usuários de aparelhos celulares (SIEGRIST et al., 2005).

Outros estudos realizados envolveram a percepção pública dos riscos associados à biotecnologia e aos organismos geneticamente modificados, um segmento da produção industrial que beneficia uma parcela mais específica da sociedade. Os resultados obtidos, de uma forma geral, foram mais negativos do que aqueles observados em relação à telefonia móvel. Por exemplo, analisando a percepção pública de riscos associados a diferentes tipos de alimentos, Sparks e Shepherd (1994) concluíram que os alimentos geneticamente modificados estavam mais comumente associados a riscos moderados, intensos ou desconhecidos. Siegrist e Bühlmann (1999), avaliando o grau de tolerância à nova tecnologia, observaram haver uma variação em função do tipo de aplicação: as aplicações médicas tendem a ser mais aceitas do que as aplicações agrícolas⁶⁰. Um outro estudo, conduzido por Frewer, Howard e Shepherd (1996), examinou a reação de consumidores expostos a alimentos geneticamente modificados e concluiu não apenas que os produtos convencionais são preferidos, mas também que as

* Vide glossário.

⁶⁰ Também nesse sentido, cf. GASKELL, G.; BAUER, M.; DURANT, J.; ALLUM, N. Worlds apart? The reception of genetically modified foods in Europe and the US. **Science**, Washington, v. 285, n. 5426, p. 384-387, 1999; HOBAN, T. J. Consumer acceptance of biotechnology in the United States and Japan. **Food Technology**, Chicago, v. 53, n. 5. p. 50-53, 1999.

dimensões natural e artificial são fatores significativamente considerados pelos consumidores⁶¹. Por fim, menciona-se os resultados de uma pesquisa desenvolvida pela Comissão Europeia sobre a biotecnologia moderna: a grande maioria dos entrevistados (74%) mostrou-se favorável à rotulagem dos alimentos geneticamente modificados como forma de assegurar o seu poder de escolha (EUROPEAN COMMISSION, 1997).

Ainda que possa haver variações na forma de percepção e no grau de tolerância do risco, não há como negar que o fator incerteza, vinculado particularmente às novas tecnologias, continua a influenciar a esfera pública de uma maneira determinante. Em ambas as áreas consideradas, por exemplo, verificou-se uma demanda por regulamentações mais estritas. Isso significa que, muito embora os riscos possam ser minimizados em razão dos benefícios existentes, o simples fato de haver um percentual de incerteza associado a potenciais efeitos sobre os quais não se tem suficiente informação parece atrair a esfera pública e fazê-la questionar os padrões de segurança estabelecidos pela sociedade industrial. Como analisado anteriormente, a incerteza não é um atributo exclusivo da segunda modernidade, mas é justamente nesse estágio que o risco deixa de ser passível de previsão. Nesse contexto, a incerteza afasta-se do plano do controle para manifestar-se também no plano da ausência de controle. Com isso, os riscos passam a ser percebidos e a falta de informações sobre o seu potencial de destruição encarrega-se de conduzi-los ao centro dos debates públicos.

Esse fenômeno é denominado por Beck (1999b, p. 150-151) de explosividade social do risco⁶², uma expressão relacionada aos efeitos de politização provocados pelos conflitos de risco. Segundo o autor, a realidade dos riscos e das incertezas fabricadas em grande escala desencadeiam uma dinâmica de mudança cultural e política que mina as burocracias estatais, desafia o predomínio da ciência e retifica as fronteiras da política contemporânea. E segue:

os próprios riscos escapam às tentativas de controle das elites institucionais e dos especialistas. As **burocracias de avaliação do risco** dispõem, está claro, de rotinas de negação ultrapassadas. Utilizando a lacuna existente entre o impacto e o conhecimento, dados podem ser ocultados, negados ou distorcidos. Contra-argumentos podem ser mobilizados. Níveis máximos permissíveis de aceitação podem ser elevados. Erros humanos e não riscos sistemáticos podem ser apontados como vilões. No entanto, essas são

⁶¹ Também nesse sentido, cf. SIEGRIST, Michael. Perception of gene technology and food risks: result of a survey in Switzerland. **Journal of Risk Research**, London, v.5, n. 1, p. 45-60, 2003.

⁶² Na verdade, o autor faz referência à expressão '*social explosiveness of hazard*', cuja tradução em sentido literal seria explosividade social do perigo. No entanto, em razão da distinção entre perigos e riscos estabelecida anteriormente, também adotada pelo autor, e da diversidade de significados atribuídos ao termo '*hazard*', será adotada como tradução a expressão 'explosividade social do risco'.

batalhas cuja vitória é temporária e a derrota provável [...], uma vez que são disputadas com os compromissos de segurança do século dezenove em uma sociedade de risco global na qual tais promessas são vazias e perderam o efeito de persuasão. A despeito da proteção dos cientistas e especialistas, a natureza dos riscos é demonstrada em todas as partes e para todos os que desejem e tenham interesse em observar”⁶³ (grifo do autor).

Seguindo nessa mesma direção, Pardo (1999) assinala que há uma crescente sensibilização da sociedade diante dos riscos da atualidade. Isso pode ser constatado pela rapidez com que surgem explicações e justificações diante da ocorrência de danos ou mesmo em face de situações de alarme. É curioso perceber, entretanto, que a falha humana é apontada com frequência como fator responsável pela criação de ambientes de risco e pela materialização de seus efeitos secundários. Isso ocorre, assinala o autor, porque o ato de explicar e justificar relaciona-se fortemente com grau de percepção social dos riscos. É dizer: quando a ocorrência de danos ou as situações de alarme é associada à falha humana, tem-se a possibilidade de garantir a manutenção do estado de normalidade, uma vez que se pressupõe o conhecimento das causas que desencadearam o problema; o reconhecimento das limitações do saber, em contrapartida, desencadearia um efeito social indesejado na medida em que a incerteza passaria a atuar no campo da insegurança. Apesar de todos os esforços para bloquear o processo de percepção dos riscos, torna-se cada vez mais evidente o crescente interesse social pelo lado obscuro do progresso, o que tende a impulsionar as reações diante de acidentes provocados por tecnologias complexas.

Um fenômeno interessante decorre desse crescente estado de ansiedade pública. Conforme assinala Strydom (2002), as reações negativas em face dos riscos da modernidade têm transformado a psicologia da oposição tecno-científica em um novo objeto de estudo. E as conclusões se repetem: o público está despreparado para incorporar as análises objetivas dos riscos em sua dimensão apropriada. No mesmo sentido, Jasanoff (1998) menciona que pesquisas dessa natureza consideram que o risco percebido representa uma versão distorcida do risco, delineada pela ignorância, pelos preconceitos e pelas experiências pessoais subjetivas de não-especialistas. No curso do tempo, entretanto, a estratégia de opor a racionalidade científica à racionalidade pública converte-se em objeto de crítica e se consolida

⁶³ Traduzido pela autora: risks themselves sweep away the attempts of institutional elites and experts to control them. The **risk assessment bureaucracies**, of course, have well-worn routines of denial. By utilizing the gap between impact and knowledge, data can be hidden, denied and distorted. Counter-arguments can be mobilized. Maximum permissible levels of acceptance can be raised. Human error rather than system risk can be cast as villain of the piece. However, these are battles where victories are temporary and defeat is probable [...] because they are fought with nineteenth-century pledges of security in a world risk society where such promises are hollow and have lost their purchase. No longer the preserve of scientists and experts, the nature of hazards is demonstrated everywhere and for everyone willing and interested to see.

como um dos principais mecanismos responsáveis pela erosão da confiança pública nas instituições científicas, suas explicações e justificações. O problema básico consolida-se na falta de habilidade para comunicar e regulamentar os riscos através de um debate construtivo com todos aqueles envolvidos nas controvérsias da segunda modernidade.

Nesse contexto, afirma-se que a sociedade de risco demanda uma abertura dos processos decisórios. Os mecanismos simbólicos já não são propostas válidas e apenas estimulam os estados de ansiedade e apreensão. Diante da falência dos padrões de segurança que sustentaram a sociedade industrial, torna-se imprescindível uma reforma institucional das relações de definição e das estruturas de poder ocultas nos conflitos de risco. Com isso, ter-se-ia aberta a possibilidade para a redefinição da esfera pública, um espaço no qual as contingências deveriam ser debatidas e avaliadas. O fenômeno da irresponsabilidade organizada já não sustenta os pretensos estados de normalidade e estes, por sua vez, já não subsistem à realidade das novas ameaças. Nesse contexto, parece necessário redimensionar a extensão e os limites dos processos de determinação, organização e regulamentação do risco sem, contudo, excluir a percepção e participação de todos os interessados.

1.6. Os desafios para a gestão dos riscos ambientais na sociedade de risco

A sociedade encontra-se em transição e, cada vez com maior intensidade, percebe-se que a dinâmica de funcionamento estabelecida pela sociedade industrial é inadequada e insuficiente para a segunda modernidade. As novas tecnologias avançam, o desenvolvimento econômico continua a ser priorizado, os riscos ambientais assumem novas características, os padrões de segurança falham, lança-se mão dos mecanismos simbólicos, o estado de normalidade não se mantém, a incerteza alcança a esfera pública e estimula as sensações de ansiedade e insegurança. Talvez a teoria da sociedade de risco guarde alguma relação com o que Morin e Kern (2003, p. 97) denominaram de agonia planetária. Apontando problemas relacionados ao progresso, ao desenvolvimento, ao crescimento econômico, à expansão da techno-ciência, à degradação ecológica e ao mal-estar da civilização, os autores assim assinalam:

[...] se considerarmos enfim e sobretudo a situação atual de polícrises enredadas e indissociáveis, então a crise planetária de uma humanidade ainda incapaz de se realizar enquanto humanidade pode ser chamada de agonia, ou seja, um estágio [...] incerto em que os sintomas de morte e de nascimento lutam e se confundem. Um passado morto não morre, um futuro nascente não consegue nascer.

Esse conflito entre um passado que não morre e um futuro que não nasce reflete-se no presente: isso caracteriza propriamente a fase de transição acima mencionada. E no curso desse processo, no qual realidades distintas habitam em desacordo o mesmo espaço, Beck (1998a, p. 55-56) observa que a própria sociedade já começa a mudar qualitativamente. Segundo o autor, a sociedade industrial e a sociedade de risco expressam sistemas axiológicos completamente diferentes: enquanto aquela primeira permanece relacionada ao ideal de igualdade, nesta última prevalece o ideal de segurança. “A força impulsora da sociedade de classes pode ser resumida na frase: tenho fome! Em contrapartida, o movimento posto em marcha pela sociedade de risco se expressa na frase: tenho medo!”⁶⁴. Percebe-se, pois, que o sistema axiológico da sociedade desigual é sobreposto pelo sistema axiológico da sociedade insegura. Todavia, enquanto a utopia da igualdade contém uma variedade de fins positivos, a utopia da segurança mostra-se negativa e defensiva. Já não se trata apenas de conseguir algo bom, mas também de evitar o pior.

A sociedade de risco desdobra-se gradativamente sobre a sociedade industrial e, como consequência, os estados de ansiedade passam a conviver com os estados de necessidade. Nesse contexto, renasce a incerteza, mas não como observada na pré-modernidade, porque agora é resultante de ações e decisões humanas. De igual maneira, difere daquela que caracterizou a primeira modernidade, uma vez que já não é passível de previsão e controle. A incerteza a que se faz referência, característica da segunda modernidade, deriva de uma nova fórmula: instituições desenhadas para conferir segurança produzem insegurança; riscos são sistematicamente criados sem que haja real possibilidade de controle. Essa dimensão da sociedade de risco que reúne crises múltiplas e interdependentes para reforçar a incerteza, a ansiedade e a insegurança, tem sido comumente criticada. Ericson e Haggerty (1997), por exemplo, consideram que a teoria da sociedade de risco é contraproducente na medida em que opera dentro de uma lógica negativa que foca no medo e na distribuição de males, e não no progresso e na distribuição social de bens. Nesse mesmo sentido, Mol e Spaargaren (1993) mencionam que o tom pessimista da teoria a impede de focar nas condições favoráveis de transformação da modernidade.

Morin e Kern (2003, p. 98) parecem apontar em outra direção, ou seja, o conflito percebido entre passado e futuro – ou entre morte e nascimento – talvez seja precisamente o

⁶⁴ Traduzido pela autora: “la fuerza impulsora de la sociedad de clases se puede resumir en la frase: ¡tengo hambre! Por el contrario, el movimiento que se pone en marcha con la sociedad del riesgo se expresa en la frase: ¡tengo miedo!”.

caminho para transformações positivas. Mas existe uma condição: “de que venha a tomada de consciência justamente dessa agonia”. Para Beck (1999c), é necessário que a partir desse estado de ansiedade se desenvolva uma cultura de incerteza. Esta, por sua vez, será essencialmente distinta da cultura do risco residual ou mesmo da cultura do não-risco, uma vez que se abre para a possibilidade de diálogo, interação, negociação e participação. Os riscos sempre existirão, a despeito das medidas preventivas e precaucionais adotadas, mas podem ser compreendidos, organizados e regulamentados através de novas relações de definição. A cultura da incerteza deixa, pois, a insegurança dos riscos residuais e o radicalismo da inexistência de riscos para reconhecer a validade de uma sociedade democrática que se responsabiliza conjuntamente. Nesse contexto, percebe-se que o tom pessimista tem o potencial de converter-se em um elemento propulsor de mudanças. A consciência do risco sinaliza que a agonia planetária não é necessariamente um estado permanente.

Essa cultura de incerteza a que Beck (1999c) faz referência certamente requer mudanças substanciais em várias esferas da vida pública e privada. Tendo como parâmetro a problemática ambiental, as seguintes propostas serão brevemente consideradas adiante: a ciência deverá democratizar-se; os movimentos subpolíticos deverão modificar a forma de fazer política; o direito deverá comprometer-se com a efetiva proteção do meio ambiente; e a esfera pública deverá ser redefinida como parte integrante dos conflitos sociais de risco. A despeito das perceptíveis limitações de ordem prática, observar-se-á que as alternativas apresentadas são unânimes em enfatizar a necessidade de instituições mais democráticas que viabilizem a participação pública nos processos decisórios relacionados às ameaças da segunda modernidade. Por fim, convém assinalar que alguns dos aspectos aqui abordados serão retomados posteriormente no contexto do Estado de Direito Ambiental⁶⁵.

1.6.1. Democratização da ciência

Conforme analisado anteriormente, a ciência integra várias dimensões conceituais da modernidade avançada: ao mesmo tempo em que se encontra entre os domínios responsáveis pela transformação qualitativa dos ambientes de risco, revela-se como parte de um sistema incapaz de controlar as ameaças produzidas e, paradoxalmente, descobre-se como instância ainda necessária à decodificação das incertezas fabricadas. Estes são momentos específicos

⁶⁵ Para mais detalhes sobre o Estado de Direito Ambiental, vide item 4.1.

que marcam a passagem da sociedade industrial para a sociedade de risco e, uma vez que não restaram neutralizados no curso do processo evolutivo, passaram a estabelecer entre si uma relação conflituosa e desarmoniosa. Nesse contexto, é também crescente a percepção pública dos riscos, o que faz desencadear um movimento no qual a ciência passa a ser confrontada com os seus próprios valores, limites e padrões de verdade. No entanto, como assinala Santos (2000, p.73-74):

[...] a crise do paradigma da ciência moderna não constitui um pântano cinzento de ceticismo ou de irracionalismo. É antes o retrato de uma família intelectual numerosa e instável, mas também criativa e fascinante, no momento de se despedir, com alguma dor, dos lugares conceituais, teóricos e epistemológicos, ancestrais e íntimos, mas não mais convincentes e securizantes, uma despedida em busca de uma vida melhor a caminho doutras paragens onde o otimismo seja mais fundado e a racionalidade mais plural [...].

A necessidade de transformação do modelo científico totalitário proposto pela primeira modernidade tornou-se um tema comum a vários discursos, especialmente diante das dificuldades impostas pela sociedade de risco. Leite (2005), por exemplo, menciona que a questão central hoje imposta à ciência é a desconfiança pública decorrente da falta de controle sobre os seus próprios experimentos. Não apenas os cientistas preencheram suas agendas com compromissos relacionados ao mercado, como também permanecem discursando em suas tribunas de verdades infalíveis. Por outro lado, considera-se que a credibilidade científica pode ser restabelecida, mas os cientistas certamente terão que se empenhar em falar mais diretamente ao público. E acrescenta o autor: a tentativa de estabelecer um contexto participativo não deve ser confundida com uma rendição dos princípios cognitivos da ciência aos humores e sabores da opinião pública. Admitir a relevância da participação pública nos processos decisórios ambientalmente relevantes não implica testar hipóteses e interpretar experimentos de forma coletiva.

Bäckstrand (2004), também indicando a necessidade de uma abertura nos processos de produção e aplicação do conhecimento científico, introduz o conceito de 'ciência cívica'⁶⁶. Conforme explica a autora, essa expressão pode ser observada sob três diferentes dimensões que permanecem interconectadas, quais sejam: participação, representação e democratização. Primeiramente, ciência cívica como participação destaca a importância de se trazer a

⁶⁶ Conforme menciona Bäckstrand (2004), o conceito de ciência cívica endereçou inicialmente aspectos relacionados à atuação das agências tecno-científicas consultivas na formulação de políticas ambientais globais. Isso porque, como se sabe, estes órgãos desempenham um papel central no fornecimento de informações para processos de negociações ambientais internacionais.

sociedade civil para o interior dos debates científicos. Em seguida, ciência cívica como representação enfoca a diversidade, ou seja, a ciência não pode fechar-se em torno de um grupo específico de cientistas que se pronunciam em nome de toda a sociedade. Finalmente, ciência cívica como democratização propõe transformar as instituições científicas com a incorporação de princípios democráticos. Salienta-se que as propostas de participação e representação não modificam necessariamente as regras, as práticas e os métodos científicos. Nesse sentido, assinala-se que o ato de democratizar a ciência volta a atenção especificamente para o envolvimento público nos processos de deliberação sobre questões que envolvem interesses comuns. E acrescenta Bäckstrand (2004): a ciência cívica não pressupõe o exercício da ciência pelo público, mas sim o exercício público da ciência.

Certamente a inclusão da sociedade civil na produção e aplicação do conhecimento científico, respeitando-se os limites intrínsecos à realização da própria atividade, constitui uma alternativa válida diante do crescente questionamento sobre a legitimidade do poder de definição da ciência (BECK, 1998a). A possibilidade de participação pública talvez viabilize a criação de espaços favoráveis ao encontro de percepções diversas sobre o risco, assim como à negociação entre diferentes abordagens. Com isso, abre-se também a possibilidade para a minimização do desconforto público em face do conhecimento científico produzido nos padrões da primeira modernidade. Paralelamente, deve-se ainda considerar que a compreensão dos problemas ambientais da atualidade requer a operacionalização de racionalidades plurais capazes de edificar conhecimentos complexos. Isso significa que os processos decisórios devem ser necessariamente inclusivos e, no caso da ciência, abranger também outras formas e dimensões do saber. Nessa perspectiva, estabelece-se uma interface entre sociedade civil e comunidade científica, o que faz com que a ciência deixe de ser vista como um domínio exclusivo dos especialistas.

Democratizar a ciência, portanto, não significa resolver questões como o aquecimento global ou a poluição genética* através de um plebiscito. O significado real de democratização, na ciência ou em qualquer outro domínio, envolve a criação de instituições e práticas que incorporem princípios de acessibilidade, transparência e compromisso. Isso significa que o aspecto social da pesquisa científica deve ser considerado tão atentamente quanto os aspectos científicos e tecnológicos – além dos políticos e econômicos. Para uma efetiva gestão dos riscos ambientais na sociedade contemporânea, não se pode descartar o rigor científico. Mas

* Vide glossário.

não propriamente aquele definido por estratégias materialistas e modelos totalitários. A ciência deve ser rigorosa, mas também inclusiva e pública. A introjeção desses valores certamente não promoverá mudanças imediatas ou completas. Por outro lado, também não condenará a ciência à mediocridade populista.

1.6.2. Transformação política

A crise do sistema político é também endereçada pela teoria da sociedade de risco. Em um contexto no qual os padrões de segurança falham, os mecanismos simbólicos convertem-se em instrumentos para a manutenção de um falso estado de normalidade e as instituições dominantes são confrontadas com os riscos produzidos, também a política torna-se alvo de críticas. Mas há algo importante a ser considerado: para Beck (1999c), a partir da metade do século XX, houve uma mudança substancial na forma como as decisões políticas são tomadas. Segundo o autor, os processos decisórios parecem ter migrado da esfera dos governos nacionais para os domínios científico, tecnológico e econômico. Como resultado, os limites impostos à produção e à comunicação dos riscos já não são mais definidos por representantes eleitos no exercício regular de suas funções, mas por outros grupos de poder que focam essencialmente no progresso e no desenvolvimento econômico. Nesse contexto, a política deixa de ser uma esfera de regulação para transformar-se em uma esfera de normalização, ou seja, os riscos são “produzidos pela indústria, externalizados pela economia, individualizados pelo sistema jurídico, legitimados pelas ciências e **transfigurados pela política**”⁶⁷ (grifou-se) (BECK, 1998c, p. 16).

Como analisado anteriormente, na medida em que o sistema político perde o controle sobre decisões relevantes, cria-se um estado de insegurança e ansiedade públicas. Precisamente nesse ponto, tem origem uma nova esfera de poder: fala-se de uma política não-partidária, operacionalizada às margens das instituições representativas formais e auto-organizada de maneira inclusiva. Para Beck (1999a, 1999c, 1998b), essa nova esfera de poder refere-se precisamente à subpolítica, um conceito que traz como fundamento básico a participação individual nos processos políticos de tomada de decisão. E segue o autor:

[...] subpolítica significa configurar a sociedade a partir de baixo. Economia, ciência, carreira, existência cotidiana, vida privada; todos as esferas foram alcançadas na tempestade do debate político. Mas esse processo não se ajusta

⁶⁷ Traduzido pela autora: “[dangers are being] produced by industry, externalized by economics, individualized by the legal system, legitimized by the sciences and made to appear harmless by politics”.

ao tradicional espectro das diferenças político-partidárias. O que é característico da subpolítica da sociedade mundial são precisamente as **coalizões *ad hoc* de opostos** (de partidos, nações, regiões, religiões, governos, rebeldes, classes). Fundamentalmente, tem-se que a subpolítica libera a política ao modificar as normas e os limites do político, de forma que este se torna mais aberto e suscetível a novos vínculos – assim como passível de ser negociado e reformado⁶⁸ (grifo do autor) (BECK, 1999a, p. 40).

A referência à participação individual nas decisões políticas tem um significado particular. De acordo com Beck (1999c), transformações complexas podem ser atualmente observadas no plano da individualização. Nessa perspectiva, o autor afirma que o termo ‘individualização’ já não se confunde com atomização ou isolamento, desconstituição da sociedade ou ausência de conexões interpessoais. Na verdade, faz referência a processos nos quais há uma substituição das formas de vida sócio-industriais por formas de vida que pressupõem o indivíduo como parte indispensável da sua própria biografia. A individualização significa a desintegração das certezas da sociedade industrial e, paralelamente, a busca por novas certezas formuladas pelo próprio indivíduo como membro de um grupo socialmente organizado. A esse tipo de individualização corresponde um novo tipo de política que passa inevitavelmente a conviver com o anterior. No entanto, de forma diversa do que ocorre no sistema político formal, os indivíduos regressam à sociedade e o privado torna-se político.

Percebe-se, portanto, que os movimentos subpolíticos não se confundem com as práticas políticas tradicionalmente impostas pelos governos nacionais. Por essa razão, Holzer e Sørensen (2003) assinalam que a falta de interesse pela política formal não deve ser tomada em sentido genérico, porque o exercício da política não está adstrito à organização do Estado. Nesse mesmo sentido, Beck (1999c) considera que a política não se exerce apenas através de representantes eleitos que atuam em arenas específicas. É um erro, por conseguinte, afirmar que a falha do sistema político formal implica a política em sua totalidade. Até mesmo porque, segue o autor, a pretensa imobilidade do aparato estatal, assim como de suas agências reguladoras, é perfeitamente capaz de acompanhar e adequar-se à mobilidade de seus atores em todos os níveis da sociedade.

⁶⁸ Traduzido pela autora: [...] subpolitics means the shaping of society from below. Economy, science, career, everyday existence, private life; all become caught up in the storm of political debate. But these do not fit into the traditional spectrum of party-political differences. What is characteristic of the subpolitics of world society are precisely ***ad hoc* coalitions of opposites** (of parties, nations, regions, religions, governments, rebels, classes). Crucially, however, subpolitics sets politics free by changing the rules and boundaries of the political so that it becomes more open and susceptible to new linkages – as well as capable of being negotiated and reshaped”.

No processo de subpolítica, ganha destaque a atuação das organizações não governamentais (ONGs). De fato, é incontestável o poder de influência de tais associações na estrutura política formal, o que certamente contribui para um maior envolvimento público nos processos decisórios. Conforme menciona Mythen (2004), as ONGs surgiram no cenário mundial como um movimento de reação, ou seja, o descontentamento público em relação ao vazio político deixado pelas instituições sociais fez nascer organizações autônomas comprometidas com o preenchimento da lacuna existente entre Estado e sociedade civil. Muito embora isso comprove a existência de transformações substanciais na forma de se fazer política, é difícil precisar a difusão e a penetração das atividades subpolíticas. Por essa razão, parece oportuno tomar como exemplo a atuação das ONGs em relação aos organismos geneticamente modificados.

Retornando ao contexto brasileiro, assinala-se que os debates sobre a segurança dos OGMs foram iniciados como movimento de subpolítica. Como se verá adiante de maneira mais detalhada⁶⁹, a iniciativa de contestar judicialmente a autorização concedida pela CTNBio para o plantio em escala comercial da soja geneticamente modificada partiu de uma organização civil. Foi o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) que inicialmente questionou a legalidade das práticas políticas formais⁷⁰. A partir de então, os organismos geneticamente modificados ingressaram na pauta das tradicionais esferas de poder e o processo foi conduzido nos ditames da irresponsabilidade organizada. A despeito das decisões impostas, muitas vezes contrárias às expectativas públicas, os movimentos subpolíticos continuam a tentar abrir espaços comuns⁷¹.

Não se deve esquecer que o sistema político formal é também uma esfera de poder, assim como o monopólio dos processos decisórios é ainda uma prática política. No entanto, as mesmas decisões que afrontam os manifestos subpolíticos, evidenciam as falhas do sistema em vigor, impulsionando um processo de reestruturação e reorganização. Isso significa que

⁶⁹ Para mais detalhes sobre o caso da soja transgênica *Roundup Ready*, vide item 4.4.1.

⁷⁰ Posteriormente, ingressaram como litisconsortes ativos a Associação Civil *Greenpeace* e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

⁷¹ Cf. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor: (09 de agosto de 2007) Movimentos sociais e organizações da sociedade civil apóiam iniciativa da Anvisa, <<http://www.idec.org.br/emacao.asp?id=1345>>; (28 de fevereiro de 2007) IDEC assina carta contra aprovação no Senado da redução do quorum da CTNBio, <<http://www.idec.org.br/emacao.asp?id=1255&categoria=17>>; (16 de fevereiro de 2007) IDEC assina carta contra liberação de transgênicos, <<http://www.idec.org.br/emacao.asp?id=1251>>; (06 de dezembro de 2006) IDEC, Terra de Direitos e ASPTA conseguem suspender decisões sobre milho transgênico, <<http://www.idec.org.br/emacao.asp?id=1213&categoria=17>>; (21 de novembro de 2006) IDEC pede audiência pública para debater liberação de milho transgênico, <<http://www.idec.org.br/emacao.asp?id=1199&categoria=17>>.

entre a política formal e a subpolítica existe um movimento de repulsa e aproximação capaz de provocar mudanças substanciais nas estruturas estatais. Na sociedade contemporânea, é imprescindível que a política – aqui considerada em sentido lato – converta-se em uma esfera de poder autônoma e apta a administrar adequadamente os riscos. Não propriamente através de padrões de segurança obsoletos ou falsos estados de normalidade, mas através de mecanismos que permitam abordar democraticamente as ambivalências da vida moderna.

1.6.3. Proteção jurídico-ambiental

Analizou-se anteriormente que o fenômeno da irresponsabilidade organizada também causa interferências no direito, fazendo com que este opere de forma deficitária e insuficiente. Para Pardo (1999, p. 44), o ordenamento jurídico sempre esteve comprometido com o sucesso da expansão tecno-científica. Isso explica, por exemplo, as rápidas adaptações normativas aos avanços da ciência e da tecnologia como forma de evitar a descontinuidade do progresso e do desenvolvimento econômico. E exemplifica o autor:

no início do século XX se registra um forte impulso no progresso tecnológico que traz consigo uma onda de inovações e invenções cuja aplicação – sem dúvidas plena de vantagens de ordem técnica e econômica – podia deparar com obstáculos derivados da rigidez dos sistemas jurídicos em vigor. Problemas desta natureza foram freqüentes, por exemplo, ao se pretender introduzir novas forma de energia – a elétrica destacadamente – na prestação de serviços, [...] o que, sem dúvida, encontrou [...] as dificuldades oriundas dos direitos e obrigações adquiridos por via contratual pelas companhias concessionárias. Nesse momento, o direito, e de maneira especial o direito administrativo, adaptou agilmente seus sistemas e possibilitou a incorporação dos avanços tecnológicos, recompondo um equilíbrio que poderia ter sido afetado⁷².

Na sociedade de risco, entretanto, a constante adaptação do ordenamento jurídico aos avanços tecno-científicos passa a ser percebida de forma diferenciada. Isso porque, ao contrário do que ocorria na primeira modernidade, o lado obscuro do acelerado processo de modernização revelou-se e, conseqüentemente, provocou um rompimento no tácito consenso

⁷² Traduzido pela autora: “a principios del siglo XX se registra un fuerte impulso en el progreso tecnológico que trae consigo una ola de innovaciones e inventos cuya aplicación – sin duda plena de ventajas en el orden técnico y en el económico – podía topar con obstáculos derivados de las rigideces de los esquemas jurídicos imperantes. Problemas de esta índole fueron frecuentes, por ejemplo, al pretender introducirse nuevas formas de energía – la eléctrica destacadamente – en la prestación de servicios, [...] lo que, sin embargo, encontró [...] las dificultades que se derivaban de los derechos y obligaciones que se habían adquirido por vía contractual por las compañías concesionarias. En ese momento, el derecho, y de manera especial el derecho administrativo, adaptó ágilmente sus esquemas y posibilitó la incorporación de los avances tecnológicos recomponiendo el equilibrio que hubiera podido verse afectado”.

social existente em torno do progresso. Como resultado, as adequações do direito para viabilizar os novos avanços e descobertas da ciência e da tecnologia deixam de ser percebidos como algo essencialmente positivo. O outro lado do progresso traz consigo riscos globais e potencialmente catastróficos que já não podem ser mantidos afastados da sociedade. Especialmente em matéria ambiental, percebe-se que o ordenamento jurídico tende a comprometer-se com a exploração do meio ambiente sem, contudo, envolver-se efetivamente na ordenação de atividades que possam comprometer a qualidade ambiental. Em sentido genérico, Beck (1999c) acrescenta que na segunda modernidade o direito se perde da sua razão de existir quando passa a sancionar e legitimar desvantagens sem qualquer compromisso com a promoção da paz social.

Como menciona Jasanoff (2005), o direito existe como instrumento de manutenção da ordem desde que os homens tentam conviver em harmonia uns com os outros. Na sociedade de risco, e especialmente diante da constatação de que os recursos naturais são finitos e a biosfera* possui uma capacidade limitada, também não pode esquivar-se do dever de ordenar as interações entre seres humanos e natureza. Nesse sentido, além das expectativas de ordem econômica, o direito deveria absorver e refletir as expectativas sociais e ambientais. A expansão tecno-científica não é capaz de garantir imparcialidade ao sistema jurídico como prioridade isolada, pois este é apenas um aspecto a ser igualmente considerado dentre outros. Dessa forma, pode-se afirmar que o direito deveria comprometer-se com a exploração sustentada do meio ambiente, reconhecendo-o como bem autônomo e essencial à sadia qualidade de vida. Dessa conformação entre o economicamente viável, o ecologicamente correto e o socialmente justo resulta o conceito de sustentabilidade.

Conforme mencionado anteriormente, o conceito de sustentabilidade desafia os padrões de compreensão, ordenação e regulamentação dos riscos na sociedade contemporânea. Considerando ainda sua dimensão intergeracional, Ayala (2004) menciona que a noção de sustentabilidade introduz no direito uma nova perspectiva ética que procura conciliar desejos e responsabilidades, enfatizando a obrigação de se responder por conseqüências oriundas de decisões equivocadas. E acrescenta o autor: controlar o controle que hoje se exerce sobre o meio ambiente é propriamente o desafio do direito ambiental na segunda modernidade. É imprescindível, portanto, que a capacidade humana de intervir, explorar e destruir a natureza seja limitada em função do imperativo de conservação. Com

* Vide glossário.

isso, acredita-se, será possível modificar a qualidade de organização do direito em face do dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras. No Brasil, convém mencionar, esse dever foi atribuído pela Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) ao Poder Público e à coletividade em um sistema de responsabilidades compartilhadas⁷³.

Nesse contexto, parece oportuno fazer referência aos ensinamentos de McDonough e Braungart (2002, p. 155-156) sobre sustentabilidade. Para os autores, esse conceito encontra-se vinculado à noção de manutenção sendo, portanto, insuficiente para reverter o estado de degradação ambiental observado na segunda modernidade. E seguem: quase todos os sistemas vivos não usufruem os recursos naturais sem oferecer ao meio ambiente algo em troca. “A cerejeira deixa cair suas flores e folhas enquanto absorve água e libera oxigênio; a comunidade de formigas redistribui os nutrientes pelo solo”⁷⁴. Essa dinâmica inspira uma nova forma de relacionamento que transcende a noção de sustentabilidade como simples permanência de um estado ambientalmente insustentável.

Nós podemos construir indústrias com produtos e subprodutos que nutram o ecossistema com materiais biodegradáveis e que possam ser reciclados, ao revés de descartá-los, queimá-los ou enterrá-los. Nós podemos planejar sistemas auto-reguláveis. Ao contrário de utilizar a natureza como mera ferramenta para os propósitos humanos, nós podemos empreender esforços para nos tornarmos ferramenta da natureza, servindo igualmente à sua agenda. Nós podemos celebrar a fecundidade no mundo, ao revés de perpetuar uma forma de pensamento e de comportamento que elimina isso. E assim podem existir muitos de nós e das coisas que nós fazemos, porque nós implantamos o sistema correto – um sistema criativo, próspero, inteligente e fértil – e, assim como as formigas, nós seremos **efetivos** (grifo do autor)⁷⁵.

Ao mesmo tempo em que confronta a qualidade do ordenamento jurídico que disciplina as relações entre os seres humanos e o meio ambiente, a sustentabilidade também convida o direito a afastar-se dos ineficazes mecanismos de controle e desligar-se das legislações simbólicas. Dentro dos parâmetros propostos pela cultura da incerteza, distinta da cultura do risco residual e da cultura do não-risco (BECK, 1999c), ganham força os preceitos

⁷³ Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, *caput*. Para mais detalhes sobre esse tema, vide item 4.2.1.4.

⁷⁴ Traduzido pela autora: “the cherry tree drops its blossoms and leaves while it cycles water and makes oxygen; the ant community redistributes the nutrients throughout the soil”.

⁷⁵ Traduzido pela autora: we can build factories whose products and by-products nourish the ecosystem with biodegradable material and recirculate technical materials instead of dumping, burning or burying them. We can design systems that regulate themselves. Instead of using nature as a mere tool for human purposes, we can strive to become tools of nature who serve its agenda too. We can celebrate the fecundity in the world, instead of perpetuating a way of thinking and making that eliminates it. And there can be many of us and the things we make, because we have the right system – a creative, prosperous, intelligent, and fertile system – and, like the ants, we will be **effective**”.

normativos que se propõem a efetivamente limitar o poder de interferência humana sobre o meio ambiente e administrar os riscos como parte integrante dos conflitos sociais, a exemplo dos princípios da prevenção e da precaução, os quais serão posteriormente analisados⁷⁶. Nessa perspectiva, o direito deve ter como fundamento e limite aquilo que é possível, ou seja, economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo. Ademais, acrescenta Ayala (2004), essa noção de possibilidade deve ser socialmente construída, o que destaca mais uma vez a imprescindibilidade de se buscar espaços democráticos que favoreçam a superação da crise ambiental.

Por fim, menciona-se que a eficácia do direito na gestão dos riscos ambientais é um compromisso simultaneamente jurídico, político e social. Não depende exclusivamente de normas apropriadas, mas também da forma como estas normas serão implementadas e cumpridas. Por exemplo, de que vale uma norma juridicamente eficaz quando sua eficácia pode ser deliberadamente suspensa por ato unilateral que cede a pressões de setores produtivos específicos? Através desse questionamento, faz-se referência ao cancelamento da eficácia de instrumentos de gestão de risco por ato recorrente do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, o que possibilitou o plantio e a comercialização das safras de soja produzidas nos anos de 2003, 2004 e 2005, incluindo cultivares* geneticamente modificadas⁷⁷, sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental. Além da atuação do Poder Executivo, cumpre também destacar o papel dos juízes e tribunais na solução dos conflitos ambientais da modernidade. Apesar dos valores predominantes na sociedade de risco, a função jurisdicional deverá ser exercida com imparcialidade e senso de justiça – o que certamente inclui a justiça ambiental (FERREIRA, 2001).

⁷⁶ Para mais detalhes sobre os princípios da prevenção e da precaução no contexto do Estado de Direito Ambiental, vide item 4.2.2.3.

* Vide glossário.

⁷⁷ “A comercialização da safra de soja 2003 não estará sujeita às exigências pertinentes da Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001.” (BRASIL, 2003a, art. 1º); “As sementes da safra de soja de 2003, reservadas pelos agricultores para uso próprio, consoante os termos do art. 2º, inciso XLIII, da Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003, e que sejam utilizadas para plantio até 31 de dezembro de 2003, não se aplicam às disposições dos incisos I e II do art. 8º, do caput do art. 10 da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, relativamente às espécies geneticamente modificadas previstas no código 20 do seu Anexo VIII; da Lei no 8.974, de 05 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001; do § 3º do art. 1º e do art. 5º da Lei no 10.688, de 13 de junho de 2003” (BRASIL, 2003d); “As sementes da safra de soja geneticamente modificada de 2004, reservadas pelos agricultores para o uso próprio, consoante os termos do art. 2º, inciso XLIII, da Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003, e que sejam utilizadas para plantio até 31 de dezembro de 2004, não se aplicam as disposições: dos incisos I e II do art. 8º e do caput do art. 10 da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, relativamente às espécies geneticamente modificadas previstas no código 20 do seu Anexo VIII; da Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001; e de vedação de plantio de que trata o art. 5º da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003” (BRASIL, 2004a). Para mais detalhes sobre esse tema, vide itens 3.1.2. e 4.4.1.

Dito isso, considera-se que a ordenação do meio ambiente na sociedade de risco demanda obrigatoriamente uma ordenação simultânea da sociedade como um todo. Em qualquer dos casos, senão em ambos, essa ordenação pode ser mais facilmente alcançada através de um engajamento efetivo do direito. Esse engajamento, por sua vez, pressupõe uma nova percepção do risco e, conseqüentemente, uma maneira diferenciada de projetá-lo e abordá-lo. Nesse contexto, o conceito de sustentabilidade tem valor não apenas como parâmetro que intensifica a crise do ordenamento jurídico enquanto instância moldada pela sociedade industrial, mas também, e principalmente, como ponto referencial de compromissos que se desenvolvem tendo como fundamento o imperativo da responsabilidade sobre possibilidades socialmente construídas.

1.6.4. Redefinição da esfera pública

Conforme analisado anteriormente, a esfera pública foi por muito tempo mantida à parte dos debates sobre a produção e o controle dos riscos. Na primeira modernidade, quando as ameaças sistematicamente fabricadas ainda eram concebidas como uma parte necessária do progresso, os padrões de segurança atendiam às necessidades e expectativas da sociedade e, por essa razão, não havia interesse ou envolvimento público nas discussões sobre o risco. Na segunda modernidade, entretanto, a despeito dos mecanismos simbólicos e das tentativas de se estabelecer um falso estado de normalidade, os riscos residuais ganham uma nova dimensão e se fazem perceber socialmente. Como conseqüência, a legitimidade das instituições dominantes passa a ser questionada, juntamente com a validade dos padrões de segurança que conferiram estabilidade à sociedade industrial. Nesse contexto, também o progresso vê-se sensivelmente abalado como instrumento necessário e suficiente ao alcance do bem-estar social. Paralelamente, a esfera pública começa a se redescobrir como parte integrante do sistema e, como tal, apta a participar e interferir nos processos decisórios que envolvam interesses relevantes e comuns.

Os riscos da modernidade, como referido previamente, resultam de decisões humanas. Partindo desse pressuposto, Popovic (1993) considera que os processos de tomada de decisão podem interferir significativamente no meio ambiente e na sociedade. Algumas vezes os riscos envolvidos podem ser percebidos e seus impactos ocorrem de forma imediata e direta. Por exemplo, a contaminação das águas de um rio por detritos industriais certamente provocará a mortandade de peixes e, como conseqüência, poderá prejudicar a atividade de

pescadores locais. Outras vezes, no entanto, os riscos são mais abstratos e seus impactos revelam-se latentes e tardios. Por exemplo, sabe-se que a liberação de organismos geneticamente modificados no meio ambiente envolve riscos, muito embora estes não possam ser especificados em função do tempo e do espaço. Independentemente do tipo de risco a ser considerado, segue o autor, os processos ambientais de tomada de decisão costumam ser conduzidos sem que haja intervenção da esfera pública. A maioria dos sistemas que lida com decisões relevantes, especialmente na sociedade de risco, resiste a estabelecer vias participativas e, quando isso acontece, sua abrangência é consideravelmente restrita.

Convém mencionar, no entanto, que muitas das declarações que estabelecem direitos humanos prevêm a possibilidade de participação pública. Como exemplo, cita-se o Pacto Internacional sobre os Direitos Civis e Políticos⁷⁸ e a Declaração Universal dos Direitos Humanos⁷⁹, ambos adotados pela Assembléia Geral das Nações Unidas. Embora tais documentos sejam demasiadamente amplos para fazer referências específicas ao meio ambiente, outros instrumentos internacionais acabam por complementá-los, seguindo idêntica perspectiva. Nesse sentido, cita-se a Carta Mundial dos Direitos da Natureza, a qual recomenda que:

toda pessoa, de acordo com sua legislação nacional, deverá ter a oportunidade de participar, individual ou coletivamente, na formulação de decisões diretamente relacionadas ao seu meio ambiente, assim como deverá ter acesso a meios de reparação quando este tenha sofrido dano ou degradação⁸⁰ (UNITED NATIONS, 1982, art. 23).

Essa também é a indicação da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992, princípio 10), quando prescreve que:

a melhor maneira de tratar as questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo terá acesso adequado às informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações acerca de materiais e atividades perigosos em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar dos processos decisórios. Os Estados irão facilitar e estimular a conscientização e a participação popular, colocando as informações à disposição de todos. Será proporcionado o acesso efetivo a

⁷⁸ Pacto Internacional sobre os Direitos Civis e Políticos, artigo 25: “todo cidadão terá o direito e a possibilidade [...] sem restrições infundadas: a) de participar da condução dos assuntos públicos, diretamente ou por meio de representantes livremente escolhidos [...]” (UNITED NATIONS, 1966).

⁷⁹ Declaração Universal dos Direitos Humanos, artigo 21: “toda pessoa tem o direito de tomar parte no governo de seu país, diretamente ou por intermédio de representantes livremente escolhidos” (NAÇÕES UNIDAS, 1948).

⁸⁰ Traduzido pela autora: “all persons, in accordance with their national legislation, shall have the opportunity to participate, individually or with others, in the formulation of decisions of direct concern to their environment, and shall have access to means of redress when their environment has suffered damage or degradation”.

mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere à compensação e reparação de danos.

Ainda que os documentos citados careçam de poder vinculativo, não há como negar que constituem verdadeiros instrumentos de orientação para a operacionalização do direito à participação pública, incluindo elementos como o trânsito de informações, a conscientização ambiental e o acesso à justiça. Ademais, deve-se considerar que representam uma conjunção de vontades estabelecidas internacionalmente com o propósito de promover a efetiva proteção do meio ambiente.

A despeito dos esforços para a redefinição do espaço público na sociedade de risco, Popovic (1993) ressalta que a maximização das possibilidades de participação nos processos decisórios não corresponde necessariamente à maximização da proteção ambiental. Nesse sentido, e retomando alguns dos aspectos referidos pelos documentos acima mencionados, o autor considera que outros elementos devem estar obrigatoriamente associados ao direito de participação pública para que este possa efetivamente assegurar um nível de proteção adequado ao meio ambiente. Dentre tais elementos, cita-se: educação ambiental – essencial para a conscientização sobre a importância e a vulnerabilidade do meio ambiente; acesso à informação – possibilita a análise dos dados e do direcionamento da decisão a ser tomada; direito de conhecer – refere-se ao dever governamental de transmitir informações em tempo hábil e oportuno; possibilidade de intervenção – envolve não apenas o direito à livre expressão, mas também a possibilidade de influenciar no processo decisório; estudo de impacto ambiental – instrumento indispensável à avaliação dos riscos e impactos ambientais envolvidos em um determinado projeto; transparência – imprescindível para se evitar o mau uso de informações e a tomada de decisões arbitrárias; monitoramento do projeto – possibilita examinar a conformidade do projeto, assim como possíveis deficiências não consideradas; acesso à justiça – essencial como mecanismo de coerção diante de qualquer irregularidade observada.

Percebe-se, portanto, que a redefinição da esfera pública por intermédio da participação social nos processos decisórios ambientalmente relevantes é um mecanismo complexo cuja efetividade também depende de adaptações e transformações que ocorrerão em várias outras instâncias, a exemplo da ciência, da política e do direito, conforme referido anteriormente. Nessa perspectiva, Beck (1999a) acrescenta: a era de fatalismo tecno-científico deve ser superada com mais democracia e, para tanto, é essencial que novas formas de organização sejam concebidas e consideradas por todas as esferas envolvidas e relacionadas

com a criação e a gestão de ambientes de risco na modernidade. A extensão ecológica da democracia implica, pois, uma harmonização entre vozes e poderes dissidentes que se inquietam diante de uma sociedade concebida em abstrato.

Feitas essas considerações introdutórias, passa-se à análise dos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados, assim como de outros aspectos de interesse relacionados ao emprego da biotecnologia, da engenharia genética e da tecnologia do DNA recombinante em organismos vivos.

CAPÍTULO 2

BIOTECNOLOGIA, RISCO E MEIO AMBIENTE

2.1. Biotecnologia: das práticas tradicionais à tecnologia do DNA recombinante

Cunhado pelo engenheiro Karl Ereky no ano de 1919, o termo ‘biotecnologia’ revestia-se de um significado muito mais simplista do que aquele que se concebe no atual estágio de desenvolvimento da sociedade moderna. Visando solucionar o problema da escassez de alimentos que afligiu a Europa Central durante o período que se seguiu à Primeira Guerra Mundial, Ereky propôs um novo método de produção que objetivava transformar a tradicional agricultura campesina em uma agricultura capitalista e industrial, fundada essencialmente sobre os pilares da ciência. Dessa forma, considerava ser possível promover e propagar a prosperidade da espécie humana, um acontecimento que seria lembrado pela posteridade como o começo da nova era da abundância (FÁRI; BUD; KRALOVÁSZKY, 2001).

No início do século XX, empregando os fundamentos da produção industrial na produção alimentícia, Ereky publicou uma obra intitulada ‘Biotecnologia da Produção de

Carne, Gordura e Leite na Agricultura Industrial de Larga Escala'⁸¹. Nessa oportunidade, destacando a possibilidade de se estabelecer uma relação entre a biologia e a tecnologia, apresentou o termo 'biotecnologia', definindo-o como expressão dos métodos de produção empregados para converter matéria prima em bens de consumo com o auxílio de organismos vivos. No contexto da obra publicada, os porcos representavam máquinas biológicas capazes de converter uma quantidade calculada de alimento (*input*) em carne, leite e gordura (*output*) (BUD, 1994).

O trabalho de Ereky foi bastante apreciado pela comunidade científica, o que resultou no reconhecimento dos seus esforços para estabelecer os pilares centrais de uma nova área do conhecimento: a biotecnologia. Pouco tempo depois, a concepção atribuída ao vocábulo sofreu a primeira reformulação, passando a ser associado pelo biólogo Paul Lindner à utilização de microorganismos em processo produtivos. No final da década de 1920, o termo já havia sido inserido nas principais enciclopédias alemãs, sempre enfatizando a importância dos microorganismos como instrumento de produção (BUD, 1994).

O processo de utilização de microorganismos para a produção de bebidas, alimentos e medicamentos não é, decerto, tão recente quanto o vocábulo que veio posteriormente a defini-lo. Conforme menciona Hulse (2004), os registros de aplicações biotecnológicas pela espécie humana são históricos e remetem, muitas vezes, a um passado longínquo. A prática de fermentação* e conserva* de frutas e vegetais, por exemplo, era comum entre os povos asiáticos e mediterrâneos. Os babilônios, por sua vez, costumavam preservar o leite através da fermentação láctica. Na China, o etanol já era destilado* há mais de 3000 anos atrás. Também o poeta grego Homero, no século VIII a.C., referiu-se ao vinho, produto resultante da fermentação alcoólica da uva, como um presente dos deuses.

Apesar de utilizados desde os tempos mais remotos, os microorganismos referidos por Paul Lindner eram ainda desconhecidos pela antiguidade. Por essa razão, acreditava-se que a obtenção de produtos como cerveja, vinho, pão, queijo e iogurte era uma dádiva divina. Os sumérios, por exemplo, reverenciavam *Ninkasi*, a deusa da cerveja, por ter lhes apresentado com a arte da fabricação da bebida. Nesse sentido, parece oportuno mencionar que uma das

⁸¹ Traduzido pela autora: "Biotechnology of Meat, Fat and Milk Production in Large-scale Agricultural Industry". Título original: "Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Großbetriebe".

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário (destilação).

mais estudadas receitas de cerveja de que se tem conhecimento na atualidade, o Hino a *Ninkasi*, data de 1800 a.C. (UNGER, 2004).

A observação de microorganismos tornou-se possível apenas no século XVII, quando o cientista Antony van Leeuwenhoek produziu as primeiras lupas e passou a examinar infusões preparadas com diferentes matérias orgânicas e em distintos estados de conservação. Dentre as suas mais importantes descobertas encontram-se os protozoários e as bactérias, seres que Van Leeuwenhoek denominou de ‘pequenos animais’. A partir de então, fortaleceram-se as teorias sobre a origem dos microorganismos e a comunidade científica dividiu-se em duas escolas: alguns cientistas sustentavam que esses organismos microscópicos originavam-se espontaneamente da matéria não viva, enquanto outros afirmavam que suas sementes ou germes estavam no ar e, uma vez em contato com ambientes propícios, cresciam e reproduziam-se (PAWELETZ, 2001).

A capacidade fermentativa dos microorganismos, entretanto, só foi demonstrada anos mais tarde quando, no século XIX, o pesquisador Louis Pasteur conseguiu comprovar que os microorganismos eram a causa e não o resultado da fermentação. Por volta do ano de 1850, Pasteur recebeu uma solicitação da indústria de vinho francesa para examinar lotes da bebida que, embora submetidos aos mesmos processos de fabricação, apresentavam qualidades diferenciadas. Durante suas observações, constatou que as leveduras* eram capazes de transformar açúcares simples em álcool e que, quando manipuladas inapropriadamente, poderiam azedar o vinho. Para resolver o problema, aqueceu o suco de uva por vários minutos e depois o resfriou. Com isso, eliminou os microorganismos existentes, inoculando em seguida aqueles que estavam presentes nos produtos considerados de boa qualidade. Esse processo foi posteriormente denominado pasteurização (BAXTER, 2001).

Conforme menciona Aragão (2003), o estudo da fermentação microbiana impulsionou o desenvolvimento de uma série de processos industriais no final do século XIX, dentre os quais cita-se a produção de álcool, ácido cético e acetona, assim como a criação de sistemas para a compostagem do lixo sólido e o tratamento em larga escala de água e esgoto.

No início do século XX, a descoberta acidental da penicilina voltou a marcar a história da biotecnologia. Em 1928, o bacteriologista Alexander Fleming desenvolvia pesquisas sobre bactérias do gênero estafilococos quando observou que uma de suas placas havia sido contaminada por fungos. Fleming verificou que as colônias bacterianas estavam transparentes

* Vide glossário.

na área contaminada, o que o levou a comprovar que os fungos não apenas impediam que as bactérias se multiplicassem, mas também causavam a sua morte. O fungo encontrado na placas contendo culturas de estafilococos foi identificado como pertencente ao gênero* *Penicillium*, daí derivando a denominação penicilina, antibiótico natural derivado do microorganismo (ABRAHAM, 1984).

Inicialmente, a descoberta de Fleming não despertou a atenção da comunidade científica e, como consequência, o interesse pela penicilina permaneceu adormecido até a eclosão da Segunda Guerra Mundial. Na década de 1940, o patologista Howard Florey e o bioquímico Ernst Chain retomaram os estudos sobre substâncias antimicrobianas produzidas por microorganismos, demonstrando que a penicilina poderia combater enfermidades outrora consideradas letais. A partir de então, de mera curiosidade biológica, a penicilina passou a ser reconhecida como uma substância de grande potencial na medicina (ABRAHAM, 1984). Nesse mesmo período, foram desenvolvidos vários processos para o cultivo em massa de microorganismos em condições estéreis*, o que permitiu a produção comercial de antibióticos, aminoácidos, ácidos orgânicos, enzimas, esteróides, polissacarídeos e vacinas (ARAGÃO, 2003). Em meados do século XX, as ferramentas biotecnológicas já eram empregadas na fabricação de produtos químicos, biológicos e na agricultura, mas foi apenas a partir da década de 1950, com as descobertas sobre a estrutura química do ácido desoxirribonucléico (DNA)*, que as possibilidades das ciências biológicas abriram-se à manipulação genética.

Embora descoberto em 1869 pelo pesquisador Johann Miescher, o papel do DNA na hereditariedade e no controle da atividade celular começou a ser esclarecido apenas no século XX. Após participar do projeto de desenvolvimento das bombas atômicas lançadas sobre as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki, o fisiologista Maurice Wilkins passou a dedicar-se ao estudo da biofísica. No ano de 1951, por ocasião de um congresso internacional sobre a estrutura das macromoléculas de células vivas, Wilkins apresentou imagens de amostras de DNA produzidas por difração de raios-X*. Essas imagens aventavam a possibilidade de se determinar a estrutura espacial das moléculas de DNA e, por essa razão, chamaram a atenção da comunidade científica. A partir de então, um concurso de circunstâncias conduziu à elucidação da estrutura de dupla hélice do ácido desoxirribonucléico (ACOT, 2003).

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

No ano de 1953, Watson e Crick (1953) publicaram suas descobertas sobre a estrutura em dupla hélice do DNA. Criticando considerações anteriores e modelos que julgaram insatisfatórios⁸², os pesquisadores propuseram uma estrutura diferenciada, conforme se verifica no quadro abaixo: duas cadeias helicoidais, cada uma delas envolvida em torno do mesmo eixo, ligadas por uma díade perpendicular à base da fibra. A partir de então, assinalam Micklos, Freyer e Crotty (2003), estava instituída a ciência do DNA.

QUADRO 1: ESTRUTURA DO DNA PROPOSTA POR WATSON E CRICK



“Queremos propor uma estrutura radicalmente diferente para o sal do ácido desoxirribonucléico. Essa estrutura tem duas cadeias helicoidais, cada uma delas enrolada em torno do mesmo eixo. ... As duas cadeias (mas não suas bases) estão ligadas por uma díade perpendicular ao eixo da fibra. Ambas as cadeias seguem hélices que giram em sentido dextrógiro, mas, por causa da díade, as seqüências dos átomos das suas cadeias vão em direções opostas”⁸³.

Fonte: (WATSON; CRICK, 1953).

No entanto, muitos anos se passaram até que a estrutura descrita por Watson e Crick pudesse ser visualizada de forma direta. No ano de 1979, pesquisadores do Instituto de Tecnologia do Massachusetts conseguiram reproduzir a cadeia helicoidal esquerda da estrutura de cristal da molécula de DNA utilizando resolução atômica (RICH et al., 1979). Após vinte e seis anos de tentativas, conseguiu-se finalmente cristalizar as duas cadeias helicoidais conjuntamente (RICH et al., 2005). Apesar de elucidada a estrutura do DNA, sua manipulação só foi possível na década de 1960, mais precisamente após a descoberta das enzimas de restrição* e DNA-ligase*, consideradas ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento da tecnologia do DNA recombinante.

No ano de 1962, o microbiologista Werner Arber conseguiu demonstrar que as bactérias mais resistentes possuíam um sistema enzimático capaz de reconhecer e destruir seletivamente um DNA estranho, impedindo assim sua multiplicação. Alguns anos mais tarde, a primeira enzima de restrição foi identificada e isolada em extratos da bactéria *Escherichia coli*. Todavia, essa enzima em particular não apresentava valor prático como ferramenta de

⁸² Faz-se referência às propostas apresentadas por Linus Pauling e Robert Corey e por Bruce Fraser sobre possíveis estruturas de DNA contendo três cadeias.

⁸³ Traduzido pela autora: “we wish to put forward a radically different structure for the salt of deoxyribose nucleic acid. This structure has two helical chains each coiled round the same axis. ... The two chains (but not their basis) are related by a dyad perpendicular to the fibre axis. Both chains follow right-handed helices, but owing to the dyad the sequences of the atoms in the two chains run in opposite directions”.

* Vide glossário (enzima de restrição).

* Vide glossário (enzima DNA-ligase).

manipulação do DNA, pois, apesar de reconhecer seqüências específicas de nucleotídeos*, quebrava a molécula de DNA aleatoriamente, o que impossibilitava a sua reutilização de forma programada (MICKLOS; FREYER; CROTTY, 2003). Finalmente, no ano de 1970, os pesquisadores Smith e Wilcox (1970) e Smith e Kelly (1970) publicaram suas descobertas sobre uma nova enzima de restrição, obtida a partir da bactéria *Hemophilus influenzae*, capaz de quebrar a molécula de DNA em pontos específicos e de forma previsível.

A descoberta da enzima DNA-ligase, por sua vez, foi reportada simultaneamente por distintos grupos de pesquisa no ano de 1967. O primeiro trabalho foi publicado por Gellert (1967) na 'Revista da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América'⁸⁴. Posteriormente, Weiss e Richardson (1967) relataram a purificação parcial do que denominaram de polinucleotídeo ligase, sendo seguidos por Olivera e Lehman (1967). Os últimos pesquisadores a publicar os resultados de seus estudos foram Gefter, Becker e Hurwitz (1967), os quais se referiram à atividade da enzima ligase como atividade seladora.

Descobertas as enzimas capazes de cortar e colar a molécula de DNA, tornou-se então possível a criação de moléculas de DNA híbridas, não tardando muito até que o primeiro experimento fosse desenvolvido. No ano de 1972, os pesquisadores Berg, Jackson e Symons (1972) produziram a primeira molécula de DNA recombinante, ou seja, contendo fitas de DNA de diferentes organismos, quais sejam: o vírus oncogênico SV40⁸⁵, a bactéria *Escherichia coli* e o vírus bacteriófago lambda (λ)^{*}.

Um ano depois, Cohen et al. (1973) utilizaram dois plasmídeos* – um resistente à tetraciclina (pSC101)⁸⁶ e outro resistente à kanamicina (pSC102)⁸⁷ – para criar um plasmídeo recombinante resistente a ambos os antibióticos (pSC105)⁸⁸. O plasmídeo geneticamente modificado foi então inserido em bactérias da espécie* *Escherichia coli* e estas foram expostas a um meio contendo tetraciclina e canamicina, no qual surgiram colônias resistentes a um e outro antibiótico. Com isso, foi possível demonstrar que as moléculas de DNA recombinante poderiam ser mantidas e replicadas no interior de microorganismos.

* Vide glossário (nucleotídeo).

⁸⁴ Traduzido pela autora: "Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America".

⁸⁵ Acrônimo de *Simian vacuolating virus 40* ou *Simian virus*.

* Vide glossário (bacteriófago lambda).

* Vide glossário.

⁸⁶ Acrônimo de *plasmid Stanley Cohen n. 101*.

⁸⁷ Acrônimo de *plasmid Stanley Cohen n. 102*.

⁸⁸ Acrônimo de *plasmid Stanley Cohen n. 105*.

* Vide glossário.

Pouco tempo depois, Cohen associou-se a outros pesquisadores (1974) para produzir um organismo contendo material genético de duas espécies diferentes: o sapo *Xenopus laevis* e a bactéria *Escherichia coli*⁸⁹. Esse experimento resultou na criação do primeiro organismo transgênico⁹⁰ e revolucionou as fronteiras da pesquisa biotecnológica. A partir de então, converteu-se em realidade a possibilidade de se transferir genes* de uma espécie para outra distante na escala evolutiva, um fenômeno normalmente limitado a uma mesma espécie ou espécies muito próximas.

2.2. A tecnologia do DNA recombinante e os organismos geneticamente modificados

Retomando o termo 'biotecnologia', convém assinalar que todos os avanços acima referidos provocaram uma bipartição entre as aplicações clássicas, caracterizadas pela intervenção de organismos vivos nos processos produtivos, e as aplicações modernas, caracterizadas essencialmente por atividades celulares e moleculares. No entanto, acrescenta Malajovich (2004), quando os acontecimentos são retirados do seu contexto histórico, a distinção entre ambas torna-se confusa, o que sugere um movimento de superposição entre as distintas modalidades de aplicação biotecnológica. Nesse sentido, entende-se que a biotecnologia combina uma multiplicidade de aplicações que variam desde os tradicionais processos de fermentação até a manipulação genética de organismos vivos. Essa diversidade a que se faz referência decorre em grande parte da natureza multidisciplinar que caracteriza a biotecnologia, uma área que conjuga distintos saberes de vários ramos do conhecimento, a exemplo da biologia, da física, da química, da genética e da engenharia. Verifica-se, portanto, que há um entrelaçamento entre ciência e tecnologia e, conforme analisado anteriormente, foi a partir dessa simbiose, traduzida no binômio tecno-ciência, que se tornou possível reunir o saber e o fazer, a teoria e a prática, o conhecimento e a aplicação⁹¹.

Sendo resultado de uma conjunção de áreas do conhecimento e reunindo uma multiplicidade de aplicações, conclui-se que a biotecnologia deve ser conceituada de uma forma ampla e abrangente. Percebe-se, no entanto, que alguns enunciados limitam-se a descrevê-la através dos processos tecnológicos que engloba. Por exemplo, considerar a

⁸⁹ Para mais detalhes sobre esse experimento, vide item 2.3.1.

⁹⁰ Convém mencionar que, muito embora este seja considerado o primeiro organismo transgênico a ser produzido pelo homem, o termo 'transgênico' foi empregado pela primeira vez apenas no ano de 1981. Para mais detalhes, vide item 2.2.1.

* Vide glossário.

⁹¹ Para mais detalhes sobre a tecno-ciência, vide item 1.3.

biotecnologia como o “uso da tecnologia para manipular e combinar materiais genéticos diferentes com o propósito de produzir organismos vivos com características específicas”⁹² (COLLIN, 1988, p. 19) é conceituá-la de maneira parcial, o que provoca uma restrição do termo a apenas uma de suas aplicações. Também são comuns proposições que se referem exclusivamente à biotecnologia moderna o que, conforme mencionado previamente, mostra-se inadequado fora de uma perspectiva histórica. Nesse sentido, cita-se o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB):

por biotecnologia moderna se entende: a. a aplicação de técnicas *in vitro* de ácidos nucleicos, inclusive ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante e injeção direta de ácidos nucleicos em células ou organelas; a fusão de células de organismos que não pertencem à mesma família taxonômica, que superam as barreiras naturais da fisiologia da reprodução ou da recombinação e que não sejam técnicas utilizadas na reprodução e seleção tradicionais (BRASIL, 2006a, art. 3º (i)).

Para melhor definir os limites das áreas de conhecimento e dos processos tecnológicos envolvidos pela biotecnologia, tome-se como exemplo os organismos geneticamente modificados: para a construção de um OGM faz-se uso da tecnologia do DNA recombinante, um conjunto de técnicas inserido no campo de aplicação da engenharia genética, uma das diversas áreas que compõe a biotecnologia. A engenharia genética, por sua vez, é uma especialização da genética, a ciência dos genes, combinada à engenharia, a ciência da construção. Dito isso, convém mencionar que a Lei n. 11.105/05, não define o termo ‘biotecnologia’, mas refere-se à engenharia genética como sendo a “atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante” (BRASIL, 2005a, art. 3º, inc. IV).

A despeito dos conceitos restritos e parciais, Malajovich (2004) afirma ser tendência atual a formulação de enunciações mais simples e abrangentes. Na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), por exemplo, tem-se que “biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (BRASIL, 2000a, art. 2º). Seguindo essa mesma linha, o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (2005) indica ser este um “ramo da ciência que pesquisa a utilização de técnicas envolvendo materiais biológicos em benefício da sociedade”. Essa propensão de natureza inclusiva justifica-se pelo fato de que, além de complexos e diversos, os processos e as aplicações

⁹² Traduzido pela autora: “use of technology to manipulate and combine different genetic materials to produce living organisms with particular characteristics”.

relacionados à biotecnologia evoluem rapidamente, o que dificulta a elaboração de um conceito ao mesmo tempo completo e preciso.

Nesse contexto, o termo 'biotecnologia' pode ser compreendido como uma complexa rede de saberes na qual a ciência e a tecnologia são aplicadas a agentes biológicos com a finalidade de produzir conhecimentos, bens e serviços. Conforme mencionado anteriormente, insere-se nessa complexa rede de saberes a engenharia genética e, mais particularmente, a tecnologia do DNA recombinante, abrangendo um conjunto de técnicas utilizadas para identificar, isolar, multiplicar e transferir material genético entre células e organismos (ALCAMO, 2000). Foram precisamente essas técnicas que possibilitaram a recombinação de diferentes moléculas de DNA e sua subsequente introdução em organismos vivos com o propósito de que determinadas características fossem artificialmente integradas ou eliminadas do seu genoma*. Assim surgiram os organismos geneticamente modificados ou, em outras palavras, organismos cujo material genético foi alterado pela introdução de genes exógenos* provenientes de organismos da mesma espécie ou de espécie distinta.

A transferência de genes exógenos entre populações* ou mesmo espécies não é certamente uma novidade no campo da ciência. Através do fluxo gênico⁹³, por exemplo, organismos de uma população podem transferir material genético novo para organismos de outra população e, inclusive, alterar o seu acervo genético*. De forma semelhante, pode também haver transferência de genes entre organismos de espécies diferentes, um fenômeno de ocorrência incomum denominado transferência horizontal de genes⁹⁴. Deve-se mencionar ainda que o próprio homem possui o conhecimento necessário para criar novas combinações genéticas por meio de cruzamentos sexuais entre organismos da mesma espécie ou do mesmo gênero, assim como se verifica através do emprego das técnicas tradicionais de melhoramento genético de animais e plantas (GUERRANTE, 2003; NODARI; GUERRA, 2001). Dito isso, pode-se concluir que se considerados simplesmente como organismos portadores de material genético proveniente de outras fontes, os OGMs deixam de ser descobertas recentes e transformam-se em resultado de processos naturais ou artificiais que antecederam a tecnologia do DNA recombinante. Mas essa seria, certamente, uma assertiva equivocada. Assim sendo,

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

⁹³ Para mais detalhes sobre fluxo gênico, vide item 2.4.1.1.

* Vide glossário.

⁹⁴ Para mais detalhes sobre transferência horizontal de genes, vide item 2.4.1.2.

pergunta-se: qual é o elemento de diferenciação que aparta qualquer organismo receptor de genes exógenos daqueles denominados geneticamente modificados?

A técnica empregada na construção do organismo parece ser o ponto central do questionamento proposto. Conforme mencionam Nodari e Guerra (2001), a tecnologia do DNA recombinante permite que seqüências de DNA sejam removidas de um determinado organismo, modificadas ou não, conectadas a outras seqüências de ácido desoxirribonucléico e, finalmente, inseridas em outros organismos. Com isso, percebe-se que as possibilidades de combinação genética entre organismos vivos multiplicaram-se consideravelmente, fazendo com que a combinação de material genético entre organismos de espécies diferentes deixasse de ser um fenômeno raro. Do ponto de vista prático, acrescentam os autores, a transferência de genes entre espécies que não se reproduziriam na natureza esbarra hoje em praticamente duas limitações: a criatividade do pesquisador e o julgamento inadequado do valor do gene.

Nesse mesmo sentido, Alcamo (2000) assinala que as modificações genéticas resultantes da tecnologia do DNA recombinante vão muito mais além daquelas realizadas no passado. Os experimentos modernos tornaram-se muito mais complexos e habilitaram os cientistas a intervir diretamente no destino genético dos organismos, o que não ocorria através dos métodos tradicionais, centrados essencialmente no fenótipo* dos animais e das plantas. No atual estágio de desenvolvimento da biotecnologia, menciona o autor, apenas alguns pequenos fragmentos de DNA são necessários para produzir várias novas combinações capazes de alterar profundamente a natureza dos organismos e interferir significativamente nos ecossistemas* em que vivem.

Percebe-se, portanto, que organismos geneticamente modificados não resultam simplesmente da transferência natural de material genético ou do emprego de técnicas artificiais tradicionais, muito embora esses processos também possam resultar na alteração do genoma dos organismos manipulados. Nessa perspectiva, assinala-se que para que sejam caracterizados como geneticamente modificados, é necessário que os organismos conjuguem simultaneamente dois fatores: o primeiro deles é possuir material genético proveniente de diferentes fontes; o segundo, e não menos importante, é ter obtido esse material genético através das técnicas que compõem a tecnologia do DNA recombinante.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

Dito isso, deve-se mencionar que as técnicas utilizadas para a construção de um organismo geneticamente modificado podem variar em razão do gene a ser transferido ou do organismo receptor, no entanto, algumas etapas elementares são comuns ao processo. Nesse sentido, tem-se: é necessário encontrar e isolar o gene de interesse; copiá-lo e manipulá-lo; inseri-lo nas células do organismo receptor e, finalmente, identificar os indivíduos que apresentam as características desejadas (MACKENZIE et al., 2003; ALCAMO, 2000).

Genes de interesse podem ser localizados em qualquer ser vivo. Uma vez definidos, devem ser isolados do organismo doador para que possam ser manipulados e então inseridos no organismo receptor. Conforme analisado previamente, são as enzimas de restrição que cortam as moléculas de DNA em pontos específicos, permitindo que os fragmentos desejados possam ser então separados. Uma vez identificado e isolado, o gene de interesse é copiado e, se necessário, modificado para aumentar o seu potencial de expressão. Após a introdução de alguns outros elementos, a exemplo das seqüências de terminação*, a construção gênica⁹⁵ será incorporada a um vetor de clonagem molecular. Esse vetor, por sua vez, encarregar-se-á de facilitar a transferência do material genético para o interior da célula por meio da sua replicação, um processo que promove a amplificação da informação genética que transporta (MALAJOVICH, 2004; MACKENZIE et al., 2003).

Uma vez concluída essa etapa, o DNA recombinante deverá ser introduzido nas células do organismo hospedeiro. Dependendo do gene a ser inserido e do organismo receptor, diferentes métodos poderão ser empregados, conforme se analisará posteriormente⁹⁶. A tecnologia do DNA recombinante, entretanto, está baseada em fenômenos que ocorrem em frequências muito baixas. Por essa razão, também um marcador seletivo é comumente adicionado à construção gênica, permitindo que os organismos modificados sejam identificados com sucesso. Uma vez incorporado ao genoma do organismo hospedeiro, o gene deverá multiplicar-se e, através da síntese de determinadas proteínas⁹⁷, expressar as características de interesse (MACKENZIE et al., 2003; ALCAMO, 2000).

Por fim, menciona-se que a incorporação de genes no genoma de organismos hospedeiros ocorre de forma aleatória. Essa aleatoriedade, assinala Ho (1999c), é considerada causa de muitos dos riscos e impactos associados aos organismos geneticamente modificados.

* Vide glossário.

⁹⁵ Para mais detalhes sobre construção gênica, cf. MACKENZIE, Ruth et al. **An explanatory guide to the Cartagena Protocol on Biosafety**. Gland/Cambridge: IUCN, FIELD, WRI, 2003. p. 47-49.

⁹⁶ Para mais detalhes sobre os métodos de transferência utilizados, vide itens 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3.

⁹⁷ Vide glossário.

A despeito dos efeitos negativos indesejados, os genes continuam a ser considerados agentes determinantes de todo e qualquer fenômeno biológico, enquanto a complexidade dos organismos é reduzida a um conjunto de genes cujo desenvolvimento depende exclusivamente de um programa genético. Nessa perspectiva, Strohman (1997) considera que “a extensão ilegítima de um paradigma que passa do nível relativamente simples da codificação e da decodificação genética para o nível do comportamento celular representa um erro epistemológico de primeira ordem”⁹⁸. E acrescenta-se: os resultados desse erro poderão ter consequências desastrosas para o meio ambiente.

Apesar disso, alguns cientistas ainda insistem em reproduzir o paradigma de uma ciência linear e determinista que se propaga como sinônimo de verdade absoluta. Nesse sentido, convém fazer referência às considerações de Singer (2001) sobre a reação pública em face dos acelerados e descomedidos avanços da biotecnologia:

a ciência prosperou de forma admirável nesse último quarto de século, e nós continuamos a ser surpreendidos e atormentados pelas significativas diferenças existentes entre a opinião da maioria dos cientistas e a opinião do público sobre esses desenvolvimentos. Nós não deveríamos, no entanto, esperar que o público – até mesmo o público interessado – acompanhe as modificações ocorridas no pensamento biológico em razão da revolução do DNA recombinante. ... o público, incluindo os cientistas de outras áreas, freqüentemente não conhece, entende ou necessariamente aceita a progressiva visão mecanicista dos biólogos sobre o mundo vivo, ou a combinação de atributos estocásticos e deterministas que se tornaram o centro do moderno pensamento científico⁹⁹.

A despeito dos esforços empreendidos para manter o conhecimento científico estruturado sobre pilares de simplicidade e linearidade, deve-se mencionar que essa representação tipicamente industrial tende a falhar diante dos riscos associados à tecnologia do DNA recombinante e aos organismos geneticamente modificados. Nessa perspectiva, parece oportuno acrescentar que complexos sistemas vivos, a exemplo dos animais e das plantas, não podem ser investigados através de programas genéticos pré-concebidos e pré-estruturados. É essencial que nesse processo sejam também consideradas e analisadas as diversas variáveis

⁹⁸ Traduzido pela autora: “the illegitimate extension of a paradigm from a relatively simple genetic coding and decoding to a level of cellular behavior represents an epistemological error of the first order”.

⁹⁹ Traduzido pela autora: “science has moved forward at an amazing pace this past quarter century, and we continue to be surprised and troubled by the large differences between the views of most scientists and the public about these developments. We should not, however, expect the public—even the interested public—to keep up with the changes in biological thinking spawned by the recombinant DNA revolution. ... the public, including scientists in other fields, often does not know, understand, or necessarily accept biologists' increasingly mechanistic view of the living world or the combination of stochastic and deterministic attributes that has become the core of modern scientific thinking”.

resultantes da própria estrutura e funcionamento do organismo, assim como aquelas decorrentes das suas interações com o ecossistema em que vivem¹⁰⁰.

2.2.1. Organismos geneticamente modificados e organismos transgênicos

Muito embora as expressões ‘organismos geneticamente modificados’ e ‘organismos transgênicos’ sejam frequentemente empregadas como sinônimas, existe entre elas uma diferença semântica que não deve passar despercebida. Partindo-se do pressuposto de que os OGMs são produto da tecnologia do DNA recombinante, considera-se como geneticamente modificados todos aqueles organismos cujo material genético foi alterado pela transferência de genes provenientes de outros organismos, sejam estes da mesma espécie ou de espécie diferente daquela a que pertence o organismo receptor. Por outro lado, são considerados transgênicos tão somente aqueles organismos que foram construídos a partir de fragmentos de DNA oriundos de organismos que não partilham o mesmo acervo genético. Percebe-se, portanto, que a denominação organismo geneticamente modificado é mais extensa e pode ser aplicada a qualquer organismo cujo genoma tenha sido manipulado por meio da introdução de genes exógenos, não importando a sua origem.

A existência de uma diferença semântica entre as expressões organismo geneticamente modificado e organismo transgênico parece ser também o entendimento da Associação Nacional de Biossegurança (2004):

é importante ressaltar que nem todos os produtos geneticamente modificados são considerados produtos transgênicos, pois podem apenas ter sofrido alteração no seu DNA sem ter tido a incorporação de genes de uma espécie distinta. Um transgênico é um organismo que sofreu a introdução no seu DNA de gene de espécie distinta. Portanto, todo transgênico é um organismo geneticamente modificado (OGM), mas nem todo organismo geneticamente modificado é um organismo transgênico.

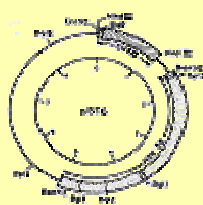
Idêntico é o posicionamento de Guerrante (2003) ao considerar que a expressão ‘organismo geneticamente modificado’ é mais ampla e, assim sendo, abrange a transferência de material genético tanto entre organismos da mesma espécie como de espécies distintas. Por outro lado, segue a autora, a utilização do termo ‘transgênico’ fica restrita aos organismos que tiveram

¹⁰⁰ Para mais detalhes sobre a superação do paradigma determinista reproduzido pela genética, cf. KUHN, Thomas S. **The structure of scientific revolutions**. United States of America: The University of Chicago, 1996.

sua informação genética modificada pela introdução de genes pertencentes a uma outra espécie. Esses genes, por sua vez, recebem a denominação de transgenes*.

Muito embora o primeiro organismo contendo genes de espécie distinta tenha sido construído na década de 1970, deve-se mencionar que o termo ‘transgênico’ foi cunhado apenas no ano de 1981, pelos pesquisadores Gordon e Ruddle (1981), em referência a camundongos que haviam sido modificados através da inserção de transgenes¹⁰¹. Essa primeira alusão ao vocábulo encontra-se destacada no quadro abaixo.

QUADRO 2: PRIMEIRO CONTEXTO EM QUE O TERMO ‘TRANSGÊNICO’ FOI EMPREGADO



“A possibilidade de produzir tal camundongo geneticamente modificado, o qual nós denominamos **camundongo transgênico**, depende de vários fatores. Nossa experiência demonstra que um maior número de cópias resulta em uma maior taxa de transformação, mas que a viscosidade das preparações concentradas aumentam a mortalidade do embrião no momento da injeção”¹⁰² (grifou-se).

Fonte: (GORDON; RUDDLE, 1981).

Ainda que o termo ‘transgênico’ tenha sido empregado originariamente para qualificar organismos construídos a partir de genes pertencentes a espécies distintas, é interessante perceber que a sua utilização nesse sentido é ainda bastante limitada. Muito mais comum parece ser a adoção das expressões organismo transgênico e organismo geneticamente modificado como sinônimas, o que gera, como consequência, uma confusão entre os seus significados. Por exemplo, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (2001) entende como geneticamente modificado o “organismo transformado pela inserção de um ou mais transgenes”¹⁰³. Por outro lado, considera como transgênico o “organismo que teve um transgene integrado ao seu genoma”¹⁰⁴. Não há, portanto, qualquer distinção entre o significado das expressões. Já o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (2005) utiliza uma definição mais ampla para organismo transgênico, sendo este considerado como um “organismo cujo genoma foi alterado pela introdução de DNA

* Vide glossário.

¹⁰¹ Para mais detalhes sobre esse experimento, vide item 2.3.3.

¹⁰² Traduzido pela autora: “the feasibility of producing such genetically transformed mice, which we call *transgenic* mice, depends upon several factors. Our experience has been that higher copy number gives a higher rate of transformation, but that the viscosity of concentrated preparations in creases embryo mortality at the time of injection”.

¹⁰³ Traduzido pela autora: “an organism that has been transformed by the insertion of one or more transgenes”.

¹⁰⁴ Traduzido pela autora: “an individual in which a transgene has been integrated into its genome”.

exógeno”. De forma mais restrita, considera geneticamente modificado o organismo que recebeu “genes de outra espécie por meio da engenharia genética”.

Já os tratados internacionais e a legislação doméstica tendem a fazer referência unicamente aos organismos geneticamente modificados. A Convenção sobre Diversidade Biológica, por exemplo, refere-se aos “organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia” sem, contudo, atribuir-lhes um significado (BRASIL, 2000a, art. 8º (g)). A especificação da terminologia adotada pela CDB veio posteriormente com o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança nos seguintes termos: “por organismo vivo modificado se entende qualquer organismo vivo que tenha uma combinação de material genético inédita obtida por meio do uso da biotecnologia moderna” (BRASIL, 2006a, art. 3º (g)). A Lei n. 11.105/05, por sua vez, considera um OGM todo “organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”¹⁰⁵ (BRASIL, 2005a, art. 3º, inc. V). Em qualquer dos casos, percebe-se que os enunciados são suficientemente amplos para incluir os organismos transgênicos.

Muito embora a Lei n. 11.105/05 faça referência apenas aos organismos geneticamente modificados, parece oportuno mencionar que o Decreto n. 4.680, de 24 de abril de 2003, ao regulamentar o direito à informação sobre alimentos e ingredientes que contenham ou sejam produzidos a partir de OGMs, estabelece que o produto deverá conter em seu rótulo uma das seguintes expressões: (nome do produto) **transgênico**, contém (nome do ingrediente ou ingredientes) **transgênico(s)**, ou produto produzido a partir de (nome do produto) **transgênico** (grifou-se) (BRASIL, 2003b, art. 2º, § 1º).

A despeito da falta de consenso sobre o significado das expressões organismo geneticamente modificado e organismo transgênico, assinala-se que a diferença semântica acima referida será observada no decorrer da presente pesquisa. Assim sendo, respeitando-se sua generalidade, serão considerados geneticamente modificados todos os organismos cujo genoma tenha sido alterado pela introdução de genes exógenos, sejam eles oriundos de organismos da mesma espécie ou de espécies distintas. Em contrapartida, serão considerados transgênicos tão somente aqueles organismos que receberam material genético proveniente de outras espécies.

¹⁰⁵ A Lei n. 11.105/05 também define derivado de organismo geneticamente modificado, o que é feito nos seguintes termos: “produto obtido a partir de um OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou não contenha forma viável de OGM” (BRASIL, 2005a, art. 3º, inc. VI).

2.3. Os organismos transgênicos

A possibilidade de programar organismos para expressar características que possivelmente não se manifestariam naturalmente representou uma conquista original e controversa que revolucionou a história da biotecnologia. Como enuncia Rifkin (1999), após milhares de anos fundindo, derretendo, soldando, forjando e queimando a matéria inanimada, o homem passou a juntar, combinar, inserir e costurar material vivo rompendo, inclusive, a fronteira entre as espécies. Com a recém descoberta habilidade de identificar, estocar e manipular as estruturas químicas dos organismos vivos, o homem desenvolve ainda mais o seu potencial de interferir no curso da natureza. Pela primeira vez, torna-se também engenheiro da própria vida e começa a reprogramar os códigos genéticos dos organismos vivos para adaptá-los às suas necessidades e aos seus desejos.

Parece interessante mencionar que um organismo transgênico possui a capacidade de expressar características de espécies distintas e repassá-las aos seus descendentes sem, contudo, romper as barreiras reprodutivas impostas pela natureza. Isso significa que o entrecruzamento em condições naturais, um dos elementos inerentes ao conceito de espécie, continua a ser uma prerrogativa exclusiva das populações, ou seja, daqueles organismos que partilham o mesmo ou semelhante acervo genético e que se encontram aptos a produzir descendentes férteis. As barreiras naturais de acasalamento, portanto, subsistem à tecnologia do DNA recombinante, muito embora a fronteira que outrora existiu entre as espécies tenha sido artificialmente ultrapassada. E isso ocorre porque a biotecnologia não atua diretamente sobre a espécie ou o organismo, mas sim sobre a sua informação genética.

Qualquer organismo pode ser manipulado para que venha a produzir determinadas proteínas responsáveis pela expressão das características de interesse. No entanto, a inserção de genes exógenos no genoma de plantas e animais de forma eficaz tem-se revelado um processo bem mais complicado do que as correspondentes manipulações efetuadas em microorganismos (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001). Entre outros aspectos, isso se deve ao fato de que as plantas e os animais são organismos mais complexos e de reprodução lenta, o que dificulta ou retarda a obtenção do resultado desejado. Tomando como exemplo a terapia gênica, Lehninger, Nelson e Cox (1995, p. 757) mencionam que o principal obstáculo experimental interposto atualmente à inserção de genes nas células e tecidos de um indivíduo consiste na introdução eficiente do DNA em um número suficiente de células humanas, assegurando-se ainda sua adequada expressão. E segue o autor: “a expressão de

genes introduzidos tem sido altamente variável nos ensaios com animais. Em muitos casos, os genes introduzidos foram bem expressos nas culturas e nem tanto quando as células foram transferidas para um animal”. Essa complexidade associada aos animais e às plantas explica porque os cientistas iniciaram seus experimentos na década de 1970 exclusivamente com organismos microscópicos e unicelulares.

2.3.1. Microrganismos transgênicos

A bactéria *Escherichia coli* é um dos principais microorganismos utilizados como receptor de genes exógenos. Essa preferência pode ser atribuída ao fato de ser este um organismo bastante estudado e conhecido pela ciência. Conforme assinala Alcamo (2000, p. 106), essa espécie de bactéria foi analisada por décadas, o que implica um vasto conhecimento sobre sua morfologia, bioquímica, fisiologia e genética¹⁰⁶. Ademais, deve-se também considerar que a *Escherichia coli* possuiu uma elevada taxa de reprodução. Quando submetida a condições ideais de crescimento, tais microorganismos duplicam sua população a cada vinte minutos, reproduzindo também o material genético introduzido. “Em poucas horas, a população contém milhões de descendentes da bactéria, assim como milhões de cópias do plasmídeo geneticamente alterado”¹⁰⁷. Percebe-se, portanto, que a expressão das características de interesse é alcançada mais rapidamente do que se o mesmo experimento fosse realizado em plantas ou animais.

Assim como mencionado anteriormente, a bactéria *Escherichia coli* foi o primeiro organismo a receber genes exógenos provenientes de uma espécie distinta. Pouco tempo depois do experimento que resultou na construção da primeira molécula de DNA recombinante¹⁰⁸ (pSC105), Cohen et al. (1974) anunciaram a produção em laboratório do que viria a ser o primeiro organismo transgênico. Conforme se verifica no quadro abaixo, a partir da inserção de um pequeno fragmento de DNA, retirado do anfíbio *Xenopus laevis*, no plasmídeo pSC101 da bactéria *Escherichia coli*, foi possível criar uma nova molécula de DNA recombinante. Esta, por sua vez, foi reintroduzida no microorganismo e replicada de

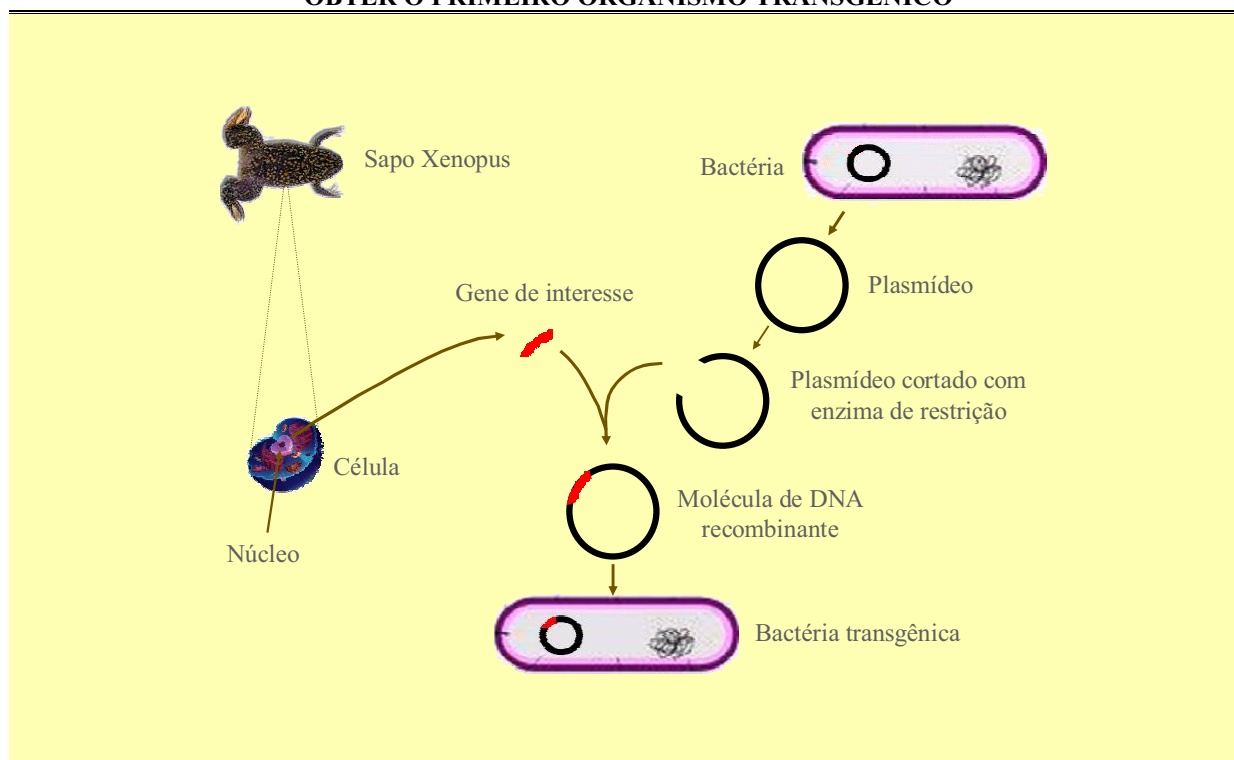
¹⁰⁶ De acordo com Alcamo (2000), a bactéria *Escherichia coli* era utilizada no estudo de vírus desde o início da década de 1950, tendo sido também empregada para decifrar os processos da síntese de proteínas nas décadas de 1960 e 1970. Suas propriedades genéticas foram estabelecidas durante a realização de experimentos sobre os processos de transformação e conjugação na década de 1960.

¹⁰⁷ Traduzido pela autora: “within hours, the population contains millions of descendants of the bacteria, as well as millions of copies of the gene-altered plasmid”.

¹⁰⁸ Para mais detalhes sobre esse experimento, vide item 2.1.

forma estável. De acordo com as observações publicadas pelos autores da pesquisa, o transgene “replica estavelmente na *Escherichia coli* como parte do processo de replicação do plasmídeo pSC101 por pelo menos 100 gerações, podendo ser recuperado ... em quantidade necessária para que seja analisado *in vitro*”¹⁰⁹. Com isso, concluiu-se que plasmídeos bacterianos poderiam ser utilizados para clonar moléculas de DNA construídas a partir de diferentes espécies, o que conferiu um novo direcionamento à biotecnologia.

**QUADRO 3: EXPERIMENTO REALIZADO PARA
OBTER O PRIMEIRO ORGANISMO TRANSGÊNICO**



Fonte: adaptado de (ARAGÃO, 2003).

Por outro lado, convém mencionar que a utilização da *Escherichia coli* como organismo hospedeiro apresenta também algumas desvantagens. Conforme menciona Alcamo (2000), as paredes celulares da referida espécie de bactéria possuem algumas endotoxinas* que se removidas inapropriadamente podem provocar efeitos indesejados. Ademais, a *Escherichia coli* é considerada uma fraca exportadora de proteínas, o que reduz o seu valor para a tecnologia do DNA recombinante. Por essa razão, outros microorganismos têm sido também utilizados na construção de OGMs, a exemplo da bactéria *Bacillus subtilis*, microorganismo não patogênico e capaz de exportar proteínas ativamente, e da levedura

¹⁰⁹ Traduzido pela autora: “*X. laevis* rDNA replicates stably in *Escherichia coli* for at least 100 generations as part of the pSC101 plasmid replication, and can be recovered ... in amounts required for *in vitro* analysis”.

* Vide glossário.

*Saccharomyces cerevisiae*¹¹⁰, microorganismo eucarionte* e também não patogênico. Alcamo (2000) ainda acrescenta que, ao contrário dos procariontes*, os organismos eucariontes são mais adequados para a produção de proteínas humanas. Isso porque, assinala o autor, proteínas complexas são mais facilmente fabricadas por organismos complexos.

Durante a década de 1970, muitas pesquisas foram desenvolvidas no campo da tecnologia do DNA recombinante, produzindo resultados pouco tempo depois. Já na década de 1980, tornou-se possível a fabricação de insulina em bactérias *Escherichia coli*, cujo genoma havia sido modificado pela introdução de material genético humano. Células bacterianas também começaram a ser utilizadas para produzir hormônios, enzimas e vacinas. No ano de 1987, foi licenciada a primeira vacina recombinante, produzida pela bactéria *Saccharomyces cerevisiae* a partir da inserção de transgenes (ARAGÃO, 2003; STEHLIN, 1990). A partir de então, assinala Alcamo (2000), a tecnologia do DNA recombinante converteu-se rapidamente em uma versátil ferramenta com extensa aplicação industrial.

2.3.2. Plantas transgênicas

A tecnologia do DNA recombinante também possibilitou a produção de plantas transgênicas através da modificação de suas células. No final da década de 1970, alguns pesquisadores verificaram que a bactéria *Agrobacterium tumefaciens* possuía a habilidade natural de transferir uma pequena quantidade do seu material genético, direta e permanentemente, para o genoma da planta hospedeira¹¹¹. Através desse processo, a célula vegetal é induzida a produzir determinadas proteínas responsáveis pela formação de um tumor, o qual recebe a denominação de galha-da-coroa. O emprego de técnicas biotecnológicas permitiu que os genes responsáveis pela formação dos tumores fossem substituídos por genes de interesse sem, contudo, interferir na capacidade de transferência da bactéria (MALAJOVICH, 2004; GUERRANTE, 2003).

Conforme se verifica no quadro abaixo, a construção de uma planta transgênica através de infecção por *Agrobacterium tumefaciens* ocorre da seguinte maneira:

¹¹⁰ A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é um fungo unicelular utilizado tradicionalmente na fabricação de alimentos e bebidas. Através da tecnologia do DNA recombinante, foi possível modificá-la geneticamente para que pudesse produzir a primeira vacina sintética contra a hepatite B (ALCAMO, 2000).

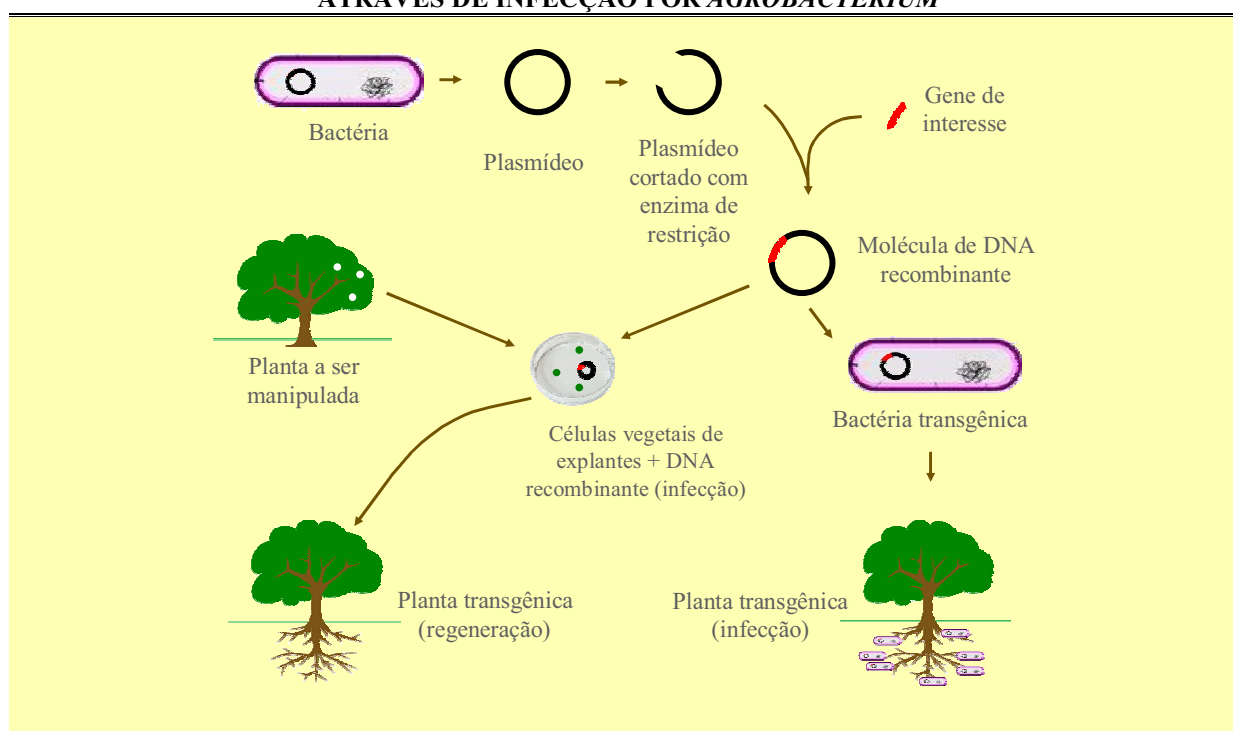
* Vide glossário.

* Vide glossário.

¹¹¹ Para mais detalhes sobre a transferência horizontal de genes, vide item 2.4.1.2.

primeiramente, elimina-se do plasmídeo da bactéria os genes responsáveis pela tumoração e, em seguida, insere-se os transgenes de interesse. Uma vez formado o plasmídeo recombinante, a construção da planta transgênica pode ocorrer de duas formas distintas: ou o plasmídeo é transferido novamente para a bactéria e esta é posta em contato com a planta hospedeira para que possa transferir os genes de interesse; ou o plasmídeo é posto diretamente em contato com células vegetais de explantes* para que possa ser transferido ao seu interior, possibilitando a regeneração da planta transgênica (MALAJOVICH, 2004).

**QUADRO 4: CONSTRUÇÃO DE PLANTA TRANSGÊNICA
ATRAVÉS DE INFEÇÃO POR *AGROBACTERIUM***



Fonte: adaptado de (MALAJOVICH, 2004) e (GUERRANTE, 2003).

O primeiro experimento que resultou na construção de uma planta transgênica data de 1983, aproximadamente dez anos após a construção do primeiro organismo transgênico. Utilizando a bactéria *Agrobacterium tumefaciens* como vetor, Herrera-Estrella et al. (1983) conseguiram inserir genes de bactérias em uma variedade de tabaco, tornando-a resistente ao antibiótico canamicina.

Muito embora a bactéria *Agrobacterium tumefaciens* seja bastante utilizada como veículo condutor de transgenes para plantas, essa técnica apresenta algumas limitações. A principal delas refere-se ao fato de que nem todas as plantas são sensíveis ao seu mecanismo de infecção, o que impossibilita a transferência dos fragmentos de DNA para a célula vegetal.

* Vide glossário.

Em geral, essa técnica é mais eficiente na modificação genética de plantas dicotiledôneas*, a exemplo do tabaco, do algodão, do tomate e da canola. As plantas monocotiledôneas*, em contrapartida, não respondem satisfatoriamente ao método de transferência em questão (GUERRANTE, 2003; PINHEIRO; GERHARDT; MARGIS, 2000).

Para possibilitar a modificação de um maior número de espécies, outras técnicas de transferência foram então desenvolvidas, a exemplo do bombardeamento de partículas, também denominada biobalística. Desenvolvido no final de década de 1980 por Sanford et al. (1987), esse método utiliza microprojéteis de tungstênio¹¹² acelerados a uma velocidade de aproximadamente 400m/s. Essas pequenas partículas são recobertas com DNA recombinante e lançadas em direção à célula vegetal para que possam penetrá-la sem ocasionar sua morte. Uma vez dentro da célula, os genes de interesse podem integrar-se ao genoma do organismo a ser modificado. No início, um canhão especial era utilizado para efetuar o disparo (*gunpowder*). Posteriormente, entretanto, esse mecanismo foi substituído por explosões de alta pressão provocadas pelo gás hélio (*Bio-Rad*) (SANFORD; YE; DANIELL, 1990). Entre as plantas geneticamente modificadas através do bombardeamento de partículas encontram-se a soja, o milho e o trigo (GUERRANTE, 2003).

De acordo com as características que apresentam, assinala Guerrante (2003), as plantas transgênicas podem ser atualmente classificadas em três gerações distintas: a primeira delas reúne as plantas com atributos agronômicos de resistência a herbicidas*, pragas ou vírus; a segunda engloba as plantas cujas características nutricionais foram modificadas; e, finalmente, tem-se a terceira geração compreendendo as plantas destinadas à síntese de produtos especiais, tais como vacinas, hormônios e anticorpos. Até o presente momento, as plantas modificadas para apresentar algum tipo de resistência são as mais disseminadas. Segundo dados do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro-Biotecnológicas¹¹³, a área global cultivada com sementes geneticamente modificadas alcançou 114,3 milhões de hectares no ano de 2007, 12% a mais que no ano anterior. Dentre as principais cultivares utilizadas mundialmente encontram-se a soja, o milho, o algodão e a canola. Em se tratando especificamente do Brasil, o país foi classificado como o terceiro maior produtor de sementes geneticamente modificadas, sendo antecedido apenas pelos

* Vide glossário.

* Vide glossário.

¹¹² Também podem ser utilizados microprojéteis de ouro.

* Vide glossário.

¹¹³ Traduzido pela autora: “International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications”

Estados Unidos e pela Argentina¹¹⁴ (INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS, 2007).

2.3.3. Animais transgênicos

Também no início da década de 1980, os resultados de estudos envolvendo a manipulação genética de animais começaram a ser divulgados. Em um dos primeiros experimentos publicados no meio científico, os pesquisadores Gordon e Rudlle (1981) discutiram sobre a utilização de uma técnica denominada microinjeção para introduzir uma construção gênica, contendo DNA humano, do vírus do herpes e do vírus oncogênico SV40, em pró-núcleos* de óvulos de camundongos fertilizados, retornando-os ao útero de fêmeas receptivas para que pudessem se desenvolver. Quando os descendentes nascerem, verificou-se que alguns exemplares continham o material genético introduzido, o que levou os pesquisadores a concluir que fitas de DNA das mais diversas origens poderiam ser transferidas para o genoma de camundongos e retidas durante o seu desenvolvimento. “A introdução bem sucedida de DNA exógenos no interior de células de mamíferos cultivadas”, assinalaram os autores, “conduziu ao desenvolvimento de um novo sistema de transferência de genes capaz de produzir novas informações sobre a regulação genética nos eucariotas superiores”¹¹⁵.

Dito isso, deve-se mencionar que a microinjeção foi o primeiro método de transferência de DNA recombinante a ser aplicado em animais. Como descrito acima, o procedimento consiste basicamente na injeção de material genético exógeno em ovos fertilizados, os quais serão posteriormente implantados no útero de fêmeas pseudogravidas para que possam dar continuidade ao seu desenvolvimento. Alguns exemplares da prole resultante talvez contenham o gene de interesse e, se assim for, as características desejadas talvez consigam se expressar conforme planejado. De acordo com Malajovich (2004), o maior inconveniente do procedimento descrito consiste no fato de que um número variável de cópias poderá fixar-se aleatoriamente em qualquer sítio do DNA da célula receptora, o que pode não

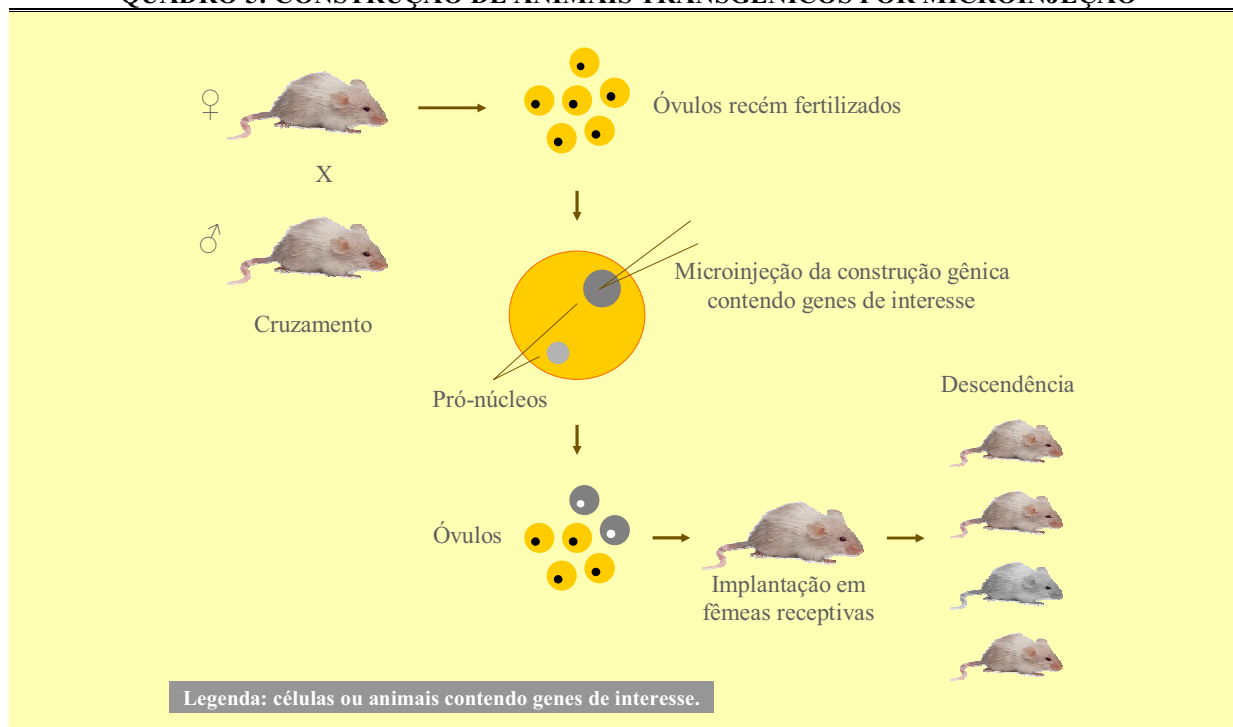
¹¹⁴ Área cultivada com sementes geneticamente modificadas em milhões de hectares: 57,7 nos Estados Unidos; 19,1 na Argentina; e 15,0 no Brasil (INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS, 2007).

* Vide glossário.

¹¹⁵ Traduzido pela autora: “the successful introduction of exogenous DNA into cultured mammalian cells has let to the development of a novel gene transfer system that has yielded new information about gene regulation in higher eukaryotes”

apenas resultar no funcionamento inadequado do transgene, mas também na interrupção da expressão de outros genes endógenos¹¹⁶. A construção de animais transgênicos por microinjeção encontra-se ilustrada no quadro abaixo.

QUADRO 5: CONSTRUÇÃO DE ANIMAIS TRANSGÊNICOS POR MICROINJEÇÃO



Fonte: (ARAGÃO, 2003).

Um outro método utilizado para a modificação genética de animais é a contaminação por retrovírus*. Assim como ocorre com a bactéria *Agrobacterium tumefaciens*, esses pequenos organismos possuem a habilidade de transferir seu material genético para o genoma dos animais infectados. Através da tecnologia do DNA recombinante, tornou-se possível retirar os genes que codificam as proteínas virais e inserir outros que contenham as características de interesse, sem interferir na capacidade do organismo de integrar seu DNA ao genoma da célula hospedeira (POWELL, 1995). Essa foi a técnica utilizada para construir o primeiro primata transgênico, um macaco-rhesus contendo genes codificadores para a proteína verde fluorescente, um composto orgânico que emite luz verde quando irradiado com ultravioleta¹¹⁷ (CHAN et al., 2001).

¹¹⁶ Esses fatores encontram-se comumente associados aos potenciais danos que ameaçam a saúde e o bem-estar dos animais. Para mais detalhes, vide item 2.4.1.6.

* Vide glossário.

¹¹⁷ Para mais detalhes sobre o experimento, cf. CHAN, A. W. S. et al. Transgenic monkeys produced by retroviral gene transfer into mature oocytes. *Science Magazine*, Washington, v. 291, n. 5502, p. 309-312, 2001.

A transferência nuclear é uma das mais recentes técnicas desenvolvidas para a construção de animais transgênicos. Através desse método, o núcleo de uma célula geneticamente modificada é retirado e introduzido em um zigoto* anucleado. Cultivado *in vitro* até que apresente suas primeiras propriedades embrionárias, o zigoto é então transferido ao útero do organismo hospedeiro para que se desenvolva normalmente. O animal nascituro, por sua vez, deverá apresentar as características codificadas pelo gene interesse. Bastante utilizada na clonagem de animais, essa técnica suprime a possibilidade de que possam ser produzidos animais não-transgênicos ou parcialmente transgênicos. Por outro lado, não parece ainda ser capaz de eliminar os riscos associados à integração randômica dos transgenes nas células do organismo hospedeiro (REENEN et al., 2001).

Independentemente do método utilizado, vários animais transgênicos já foram obtidos através do emprego de processos biotecnológicos, tais como porcos, peixes, frangos, ovelhas e cabras. A aplicação da tecnologia do DNA recombinante em animais pode ter diferentes propósitos, como a produção de proteínas específicas¹¹⁸, o desenvolvimento de características de produção melhoradas ou, ainda, a geração de órgãos que possam ser transplantados para seres humanos¹¹⁹. Em qualquer dos casos, percebe-se que biotecnologia animal está rapidamente avançando.

2.4. Os potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos

Antes de se adentrar propriamente na análise dos potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, faz-se necessário delinear um conceito de meio ambiente que, reunindo aspectos ecológicos e jurídicos, possa estabelecer os limites da análise que se pretende desenvolver. Nesse sentido, convém assinalar que os termos ‘meio’ e ‘ambiente’ são equivalentes, o que torna a expressão ‘meio ambiente’ um pleonismo. A despeito da redundância, a união entre os dois substantivos confere uma maior precisão à linguagem, já que, isoladamente, os vocábulos ‘meio’ e ‘ambiente’ podem ser empregados com distintos significados. Talvez por essa razão, a expressão ‘meio ambiente’ tenha sido

* Vide glossário.

¹¹⁸ Trata-se da utilização de animais transgênicos como biorreatores.

¹¹⁹ Para mais detalhes sobre as distintas aplicações dos animais transgênicos, cf. REENEN, C. G. Van. Transgenesis may affect farm animal welfare: a case for systematic risk assessment. **Journal of Animal Science**, Illinois, v. 79, n. 7, p. 1763-1779, 2001.

dessa forma consagrada e incorporada à legislação brasileira, inclusive ao texto da Constituição da República Federativa do Brasil, como se verá adiante.

Retomando o conceito que se pretende delinear, parece oportuno mencionar que o termo ‘ecologia’ designa uma parte da biologia dedicada ao estudo das interações dos seres vivos entre si e deles com o meio ambiente. Nessa perspectiva, o meio ambiente pode ser compreendido como a soma de todas as influências capazes de afetar os organismos. Na verdade, trata-se de um conceito que combina dois elementos essenciais e inseparáveis, quais sejam: os fatores abióticos e os fatores bióticos. Aqueles primeiros referem-se a todas as influências externas que podem afetar os seres vivos, tais como luz, água, temperatura e nutrientes. Os fatores bióticos, por sua vez, reúnem todas as interações relativas aos organismos e aos seus processos naturais (BRIAN, 2006).

O homem, como não poderia deixar de ser, integra também esse conceito. Com isso, afasta-se a visão da ecologia rasa e sua racionalidade puramente antropocêntrica. Por outro lado, seria um equívoco recorrer incondicionalmente à ecologia profunda e todos os seus preceitos biocêntricos¹²⁰. Isso porque, muito embora pareça legítima a idéia de que os seres humanos não podem ser separados do meio ambiente em que vivem e do qual dependem, no plano concreto não é possível estabelecer o senso de total pertinência proposto pelo paradigma. Nesse contexto, considera-se importante perceber que o conceito de meio ambiente foi formulado pelo homem e para o homem, muito embora deva estar a ele também relacionado. Assim sendo, propõe-se uma abordagem intermediária que possa centrar as discussões a respeito do meio ambiente na figura do ser humano sem, contudo, excluí-lo da equação. Ao ser posicionado no centro de um sistema interdependente, acredita-se que o homem não poderá desvincular-se das suas partes periféricas ou mesmo isolar-se do todo, ainda que remanesçam vestígios da equivocada concepção de independência e soberania da espécie (FERREIRA, 2007a).

Dito isso, passa-se à análise do conceito jurídico de meio ambiente, estabelecido pela Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, nos seguintes termos: “... entende-se por meio ambiente: o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981, art. 3º, inc. I). Percebe-se que o legislador adotou uma conceituação ampla que, em muitos aspectos, parece aproximar-se daquela proposta pela ecologia. Muito embora tal amplitude seja por

¹²⁰ Para mais detalhes sobre a ecologia rasa e a ecologia profunda, cf. CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

vezes criticada, Leite (2003) assinala que este não é propriamente um ponto negativo, especialmente porque evita que a esfera de proteção ambiental seja reduzida ou limitada. Diante do conceito jurídico apresentado, convém ainda destacar um outro elemento, traduzido na expressão ‘abriga e rege a vida em todas as suas formas’. Em comparação com o posicionamento doutrinário, assevera Mirra (2002), o legislador foi mais longe ao situar a vida animal (não humana) e a vida vegetal no mesmo patamar de importância da vida humana.

Ainda que o meio ambiente seja um bem uno, é comum encontrá-lo classificado em função dos diferentes aspectos que o compõem¹²¹. Nesse sentido, fala-se em meio ambiente artificial, meio ambiente cultural, meio ambiente do trabalho e meio ambiente natural, conforme se verifica no quadro abaixo.

QUADRO 6: CLASSIFICAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

- MEIO AMBIENTE ARTIFICIAL: constituído pelo espaço urbano e rural construído ou modificado.
- MEIO AMBIENTE CULTURAL: bens e valores integrantes do patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico e turístico.
- MEIO AMBIENTE DO TRABALHO: local onde as atividades laborais são comumente desenvolvidas.
- MEIO AMBIENTE NATURAL: composto pela interação dos seres vivos e o meio em que vivem.

Fonte: (FIORILLO, 2003).

É importante assinalar que essa classificação não se propõe a concretizar uma segmentação estanque do meio ambiente, mas apenas facilitar a identificação da atividade degradante e do bem imediatamente agredido. Conforme menciona Silva (2004), o conceito de meio ambiente é integrado por uma diversidade de elementos e, por essa razão, há de ser abrangente o suficiente para compreender o natural e o artificial. Assim sendo, a classificação proposta visa tão somente demonstrar que as agressões ambientais podem apresentar características particulares, o que não pressupõe um afastamento da concepção unitária de meio ambiente.

¹²¹ Cf. SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2004; FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2003; BECHARA, Erika. **A proteção da fauna sob a ótica constitucional**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003; MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. São Paulo: Juarez de Oliveria, 2002.

Parece oportuno acrescentar que a CRFB refere-se especificamente ao meio ambiente ecologicamente equilibrado¹²². Dito isso, deve-se considerar que a proteção constitucional ambiental abrange indistintamente todos os aspectos que compõem o meio ambiente, embora a expressão ‘ecologicamente equilibrado’ pareça aproximar o conceito da sua dimensão essencialmente natural. Nessa perspectiva, convém assinalar que o termo ‘ecologicamente’ decorre do substantivo ‘ecologia’, previamente qualificado como uma área do conhecimento que se dedica ao estudo das relações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem. Constata-se, portanto, que a ecologia não presume qualquer movimento de estratificação do conceito empregado pelo constituinte. Em se tratando do termo ‘equilibrado’, sabe-se que o meio ambiente compreende uma multiplicidade de ações e interações em constante estado de transformação. Para que esse conjunto de relações possa desenvolver-se adequadamente, é necessário que seja estabelecido um equilíbrio capaz de viabilizar a existência e a coexistência de forças díspares e muitas vezes conflitantes. Uma vez que segue a incessante marcha do próprio meio ambiente, esse equilíbrio não pode ser estático, o que pressupõe necessariamente uma dinamicidade entre sistemas em permanente processo evolutivo. É a esse equilíbrio, condizente com qualquer dimensão do conceito de meio ambiente, que o constituinte faz referência (FERREIRA, 2007).

Oportunamente, pontua-se que o meio ambiente natural será a dimensão utilizada para delimitar a análise dos riscos associados aos organismos transgênicos. Quando considerado nessa acepção, relembra-se que o meio ambiente compreende um amplo conjunto de forças e condições capazes de influenciar os seres vivos, suas relações, comportamentos e processos, assim como os ecossistemas em que vivem. Nesse contexto, deve-se mencionar, encontram-se inseridas indistintamente todas as formas de vida, assim como estabelece a Lei n. 6.938/81.

2.4.1. Organismos transgênicos, risco e meio ambiente

As interações que se desenvolvem entre os seres vivos são resultado de milhões de anos de evolução. Processos evolutivos como a seleção natural, por exemplo, explicam porque os organismos vivos acomodam-se convenientemente aos seus nichos ecológicos*. Na verdade, as condições que permitem essa conformação surgem como resultado de processos

¹²² Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225. Para mais detalhes sobre os elementos constitutivos do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, vide item 4.2.1. e seguintes.

* Vide glossário.

seletivos conduzidos pela natureza, ou seja, o próprio ambiente encarrega-se de determinar quais são as características favoráveis à sobrevivência e à reprodução de um determinado organismo. Essas características, por conseguinte, tornar-se-ão prevalentes nas gerações seguintes e, com o passar do tempo, poderão resultar em adaptações* ou especiações*. Nesse sentido, assinala-se que qualquer variação capaz de alterar um organismo, ainda que minimamente, produz também reações reflexas. É dizer: os seres vivos estão sempre evoluindo e respondendo às mudanças uns dos outros, assim como do meio em que vivem, o que ratifica o entendimento de que não há forma de vida isolada ou estática (FINLEY JR., 2005; THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001).

Considerando-se que existe uma complexa teia na qual todos os seres vivos encontram-se relacionados e interconectados, convém examinar de que forma os organismos transgênicos poderão influenciar e modificar o equilíbrio ambiental. Dentre os potenciais impactos comumente referidos pela doutrina, serão aqui analisados: o fluxo de genes, a transferência horizontal de genes, a formação de plantas daninhas ou insetos invasores resistentes a pesticidas, as interferências causadas na microbiota do solo, a redução ou perda da diversidade biológica, a ameaça ao bem-estar dos animais e, por fim, os riscos alimentares. Cumpre mencionar que, muitas vezes, esses são aspectos que se relacionam, o que significa que de uma única causa podem decorrer efeitos diversos e distintos.

2.4.1.1. Fluxo de genes

Um dos potenciais riscos que freqüentemente se associa à introdução de cultivares transgênicas no meio ambiente é a contaminação de outras plantas da mesma espécie ou de espécies relacionadas* por meio da troca de pólenes. De acordo com o seu mecanismo de reprodução, as plantas espermatófitas* podem ser classificadas como autógamas ou alógamas. Quando autógamas, reproduzem-se por fecundação cruzada, ou seja, o anterozóide (gameta masculino) de uma flor fecunda a oosfera (gameta feminino) de outra flor; quando alógamas, a reprodução dá-se por autofecundação, é dizer, o anterozóide de uma flor fecunda com êxito a oosfera da mesma flor. Em se tratando dos possíveis impactos ambientais que as cultivares transgênicas podem provocar, as plantas autógamas causam maior preocupação. Isso porque a

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

polinização* entre diferentes organismos facilita a contaminação de outras plantas por transgenes (GUERRANTE, 2003).

O mecanismo de dispersão de pólen é ainda impreciso, mas sabe-se que maioria dos gametas perde-se durante processo de polinização. Apenas uma pequena fração do número de anterozóides produzidos pelas plantas autógamias consegue fecundar outros organismos da mesma espécie, enquanto uma fração ainda menor é transferida para espécies de plantas relacionadas. A distância alcançada pela dispersão do pólen depende de dois aspectos, quais sejam: a forma de fecundação da planta e a tipo de polinização¹²³. Em geral, as espécies autofecundantes produzem uma pequena quantidade de pólen, o que resulta em uma menor probabilidade de que venham a contaminar outras plantas. Em contrapartida, as espécies de fecundação cruzada são capazes de produzir vários grãos de pólen, os quais podem alcançar grandes distâncias, especialmente quando se fala em polinização através do vento. (NODARI; GUERRA, 2001; THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001).

Em se tratando especificamente de cultivares transgênicas, a dispersão de pólen não seria um processo diferente, o que corrobora a tese de que outras plantas são passíveis de contaminação por transgenes. É o que demonstra o exemplo a seguir: no ano de 1998, autorizou-se no estado Havaí¹²⁴ o plantio em escala comercial do mamão transgênico¹²⁵ resistente ao vírus PRSV¹²⁶, agente causador da mancha-anelar, uma enfermidade destrutiva que não responde ao tratamento com químicos. Passados seis anos, algumas amostras de sementes de mamoeiros foram coletadas para análise nas ilhas do Havaí, Oahu e Kauai, mais especificamente em localidades onde a variedade transgênica não era cultivada¹²⁷. Os resultados foram os seguintes: na ilha do Havaí, aproximadamente 50% das amostras de sementes retiradas de 60 frutos estavam contaminadas; na ilha de Oahu, constatou-se ter havido fluxo de genes para 5% das amostras de sementes retiradas de 30 frutos; na ilha de

* Vide glossário.

¹²³ Vários são os tipos de polinização, dentre os quais destaca-se: anemofilia (através do vento), entomofilia (através de insetos), psicofilia (através de borboletas), e ornitofilia (através de aves).

¹²⁴ O estado do Havaí, localizado ao sudeste dos Estados Unidos, é um arquipélago composto por aproximadamente 132 ilhas, das quais apenas 8 são habitadas (Hawaii, Maui, Kahoolawe, Lanai, Molokai, Oahu, Kauai, Kiihau).

¹²⁵ O mamoeiro foi a primeira árvore transgênica a ser introduzida no meio ambiente (Cf. GOLSALVES; Dennis. Control of papaya ringspot virus in papaya: a case of study. **Annual Review of Phytopathology**, United States of America, n. 36, p. 415-437, 1998).

¹²⁶ Acrônimo de *Papaya Ringspot Virus*.

¹²⁷ Para mais detalhes sobre os testes conduzidos, cf. BONDERA, Melanie; QUERY, Mark. **Hawaiian papaya: GMO contaminated**, 2006. Disponível em: <http://www.grain.org/research_files/Contamination_Papaya.pdf>. Acesso em: 23 de dezembro de 2006.

Kauai, por sua vez, não se detectou contaminação das amostras de sementes retiradas de 70 frutos (BONDERA; QUERY, 2006).

Além da possibilidade de que venha a contaminar lavouras orgânicas e convencionais, o fluxo gênico pode também alcançar populações silvestres, reforçando características daninhas ou diminuindo sua capacidade de adaptação natural (NODARI; GUERRA, 2001). A difusão de transgenes dentro de populações silvestres dependerá dos benefícios que a característica introduzida poderá oferecer. Como mencionado anteriormente, a primeira geração de plantas transgênicas foi modificada para conferir resistência a um determinado herbicida, praga ou vírus, no entanto, novos genes modificados para aumentar a tolerância a situações de estresse, como seca e temperaturas elevadas, deverão ser comercializados em um futuro próximo (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001). Não é difícil imaginar os possíveis impactos que o movimento desses pequenos segmentos de DNA poderia provocar nas comunidades* e populações de plantas silvestres, assim como em seus ecossistemas.

2.4.1.2. Transferência horizontal de genes

A transferência horizontal de genes consiste na troca de material genético entre espécies que não se relacionariam na natureza por meio da reprodução¹²⁸. Esse processo pode ocorrer de três diferentes formas: através da conjugação, da transdução ou da transformação. Na conjugação, o contato direto entre as células dos organismos doador e receptor permite a transferência de material genético entre eles. Na transdução, a troca ocorre por meio de vírus infecciosos. Na transformação, por sua vez, o material genético presente no meio ambiente é transferido diretamente para o interior da célula. Assim como ocorre com a tecnologia do DNA recombinante, para que a transferência horizontal de genes tenha êxito é necessário que o material genético estranho ao organismo receptor integre-se ao seu genoma (TAPPESER; JÄGER; ECKELKAMP, 2001; HO, 2000).

Há muito já se sabe que os microorganismos são capazes de transferir material genético para outros organismos em condições naturais. Recentemente, entretanto, tornou-se possível estimar a influência de tal mecanismo no processo de evolução dos microorganismos, muito embora haja uma grande variação na quantidade de DNA adquirido por diferentes

* Vide glossário (comunidade).

¹²⁸ No processo de reprodução convencional, os genes são transferidos verticalmente dos pais para os seus descendentes.

espécies. Estima-se, por exemplo, que aproximadamente 18% do genoma da bactéria *Escherichia coli* tenha sido adquirido por transferência lateral de genes. De acordo com Lawrence e Ochman (1998), das 4.288 seqüências de nucleotídeos encontradas no genoma da bactéria, 755 foram introduzidas em pelo menos 234 eventos de transferência lateral ocorridos a partir do momento em que essa espécie divergiu da linhagem *Salmonella*, há aproximadamente 100 milhões de anos atrás. Muito embora grande parte dos genes adquiridos tenha sido posteriormente deletado, as seqüências que resistiram permitiram ao microorganismo expandir o seu nicho ecológico.

Parece oportuno ainda assinalar que a variação na quantidade de DNA adquirido por via horizontal não depende apenas da espécie a que pertence a bactéria. Conforme assinalam Lawrence, Ochman e Groisman (2000), a aquisição de uma maior ou menor quantidade de material genético depende também das condições ambientais a que o microorganismo encontra-se exposto. As espécies que vivem em ambientes mais estáveis tendem a adquirir uma menor quantidade de genes por via lateral, ocorrendo o oposto com as espécies submetidas a condições ambientais turbulentas. Por exemplo, o hábitat intracelular da bactéria *Rickettsia Prowazekii*¹²⁹ diminui a sua exposição a potenciais doadores de genes o que, conseqüentemente, restringe a possibilidade de que venha a adquirir material genético por via horizontal.

Tappeser, Jäger e Eckelkamp (2001) e Ho (2000) assinalam alguns dos potenciais riscos ambientais envolvidos na transferência horizontal de transgenes para os microorganismos, bem como destes para outros organismos. Dentre eles, destaca-se: a reativação de vírus adormecidos, presentes nas células, que podem causar doenças; a dispersão e persistência de novos genes ou construções genéticas que não existiam antes na natureza; a disseminação de genes resistentes a antibióticos¹³⁰ entre vírus e bactérias patogênicas, o que pode tornar algumas infecções incuráveis; a formação de novos organismos patogênicos; assim como a multiplicação de impactos ambientais resultantes de tais interações e destas com outros fatores ecossistêmicos.

¹²⁹ A bactéria *Rickettsia Prowazekii* é um parasita intracelular que causa o tifo epidêmico.

¹³⁰ Os genes de resistência a antibióticos são comumente usados como marcadores na tecnologia do DNA recombinante. No entanto, existe preocupação sobre a possibilidade de que esses pequenos segmentos de DNA sejam transferidos a outros microorganismos. Se um microorganismo patogênico adquire um gene de resistência a antibióticos ele estará, na verdade, adquirindo um fator de virulência em potencial. De acordo com a Sociedade Real do Canadá, vários relatórios têm recomendado que o uso de genes de resistência a antibióticos seja evitado em todas as circunstâncias que houver possibilidade de transferência horizontal (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001).

Tomando-se como exemplo a dispersão e persistência de novos genes em ambientes diversos daqueles em que foram inseridos, convém fazer referência a um estudo elaborado pelo zoólogo Hans-Hinrich Kaatz a respeito do deslocamento de transgenes, via pólen, de variedades de canola geneticamente modificada para bactérias e leveduras encontradas no intestino de larvas de abelha (BARNETT, 2000). Divulgado na imprensa no ano 2000 e nunca publicado no meio científico¹³¹, o estudo é ainda hoje referido por diversos autores como indício de que transgenes podem ser incorporados e eventualmente expressados por microorganismos encontrados no trato gastrointestinal de animais.

Em se tratando especificamente do surgimento de novos organismos causadores de enfermidades, ainda que esse não seja propriamente um exemplo de aquisição de transgenes, parece oportuno mencionar que a transferência horizontal de genes é um dos principais mecanismos responsáveis pela variação genética da bactéria *Escherichia coli*, assim como pelo conseqüente surgimento organismos emergentes. Dentre eles, cita-se a bactéria *Escherichia coli* O157:H7, uma cepa* patogênica que adquiriu genes codificadores para a toxina *Shiga-like* e tornou-se capaz de desenvolver quadros clínicos tais como a colite hemorrágica, a síndrome hemolítica urêmica (falência renal) e a púrpura trombocitopênica trombótica (coagulação do sangue, trombose e morte cerebral). A versão original da toxina *Shiga-like* é a toxina *Shiga*, produzida pela bactéria *Shigella dysenteriae* (OHNISHI; KUROKAWA; HAYASHI, 2001; DE LA CRUZ; DAVIES, 2000; REID et al., 2000).

Muito embora a transferência horizontal de genes seja mais comum entre os microorganismos, sua ocorrência foi também detectada em plantas superiores e animais. Na verdade, menciona Ho (2000), todos os organismos vivos podem adquirir genes por via lateral. Nesse processo, os vírus e as bactérias servirão como intermediários para o transporte dos genes e como reservatórios para sua multiplicação e recombinação.

A bactéria *Agrobacterium tumefaciens*, como já mencionado, possui a habilidade de transferir parte do seu material genético para o genoma de células vegetais por via horizontal, induzindo-as a produzir determinadas enzimas responsáveis pela formação de um tumor denominado galha-da-coroa. Os genes transferidos estão contidos em um plasmídeo denominado Ti¹³², o qual contém duas regiões específicas envolvidas na indução do tumor: a

¹³¹ Após terem sido divulgados na imprensa, diz-se que o zoólogo Hans-Hinrich Kaatz sentiu-se pressionado e optou pelo anonimato. Contatado por e-mail, o autor não replicou.

* Vide glossário.

¹³² Acrônimo de *tumor inducing*.

região-T, que corresponde ao segmento de DNA transferido para a célula vegetal; e a região de virulência, que contém os genes envolvidos na síntese de proteínas responsáveis pelo processo de transferência da região-T. Uma vez transferida e integrada ao genoma da célula vegetal, a região-T passa a ser denominada T-DNA¹³³. Os genes presentes no T-DNA codificam enzimas capazes de alterar o balanço hormonal da célula vegetal, o que possibilita a formação do tumor no local da infecção. Outro grupo de genes presente no T-DNA codifica enzimas que servem como fonte de nutrientes para a bactéria (ANDRADE; SARTORETTO; BRASILEIRO, 2003). O conhecimento desse processo, convém lembrar, permitiu a utilização da *Agrobacterium tumefaciens* como vetor natural a ser utilizado na transformação genética de plantas.

Outros exemplos de transferência horizontal de genes envolvendo bactérias e plantas podem ainda ser mencionados. Assim sendo, faz-se referência aos estudos desenvolvidos por Zardoya et al. (2002), os quais indicam a possibilidade de que a capacidade de transportar glicerol, um composto orgânico viscoso, tenha sido adquirida lateralmente por plantas portadoras de proteínas de membrana NIP¹³⁴ a partir de bactérias, há aproximadamente 1.200 milhões de anos atrás. Nesse mesmo sentido, cita-se as pesquisas desenvolvidas por Copley e Dhillon (2002), cujos resultados sugerem que esses organismos microscópicos tenham igualmente transferido para as plantas os genes de biossíntese da glutathione, um composto orgânico que protege as células contra toxinas.

No que se refere à transferência horizontal de genes para animais, os estudos são ainda escassos, especialmente em se tratando de organismos transgênicos. Apesar do pouco conhecimento, Iyer et al. (2004) discutem a possibilidade de que a evolução do mecanismo de sinalização celular* nos animais, essencial para o funcionamento dos nervos e dos sistemas neuroendócrino* e imunológico, tenha envolvido a transferência lateral de informação genética. De acordo com os autores, a maioria dos genes que codificam as enzimas envolvidas no metabolismo dos transmissores, moléculas responsáveis pelo envio de informações entre células, pode ter sido adquirida pelos animais a partir do deslocamento de genes bacterianos.

¹³³ Acrônimo de *transferred DNA*.

¹³⁴ Acrônimo de *Nodulin-26 like Intrinsic Protein*. As proteínas de membrana são moléculas ou aglomerados de proteínas que ficam anexadas à membrana biológica formando poros que permitem o transporte de água ou glicerol. Nas plantas, as proteínas de membrana são divididas em quatro grupos. Apenas um deles, o NIP, transporta glicerol.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

Ainda que grande parte dos processos acima descritos tenha ocorrido naturalmente, não se pode descartar a possibilidade de que haja deslocamento de transgenes para outros organismos distintos dos receptores. Com a expansão da biotecnologia e a crescente exposição dos seres vivos a genes manipulados e características introduzidas artificialmente no meio ambiente, o direcionamento do contínuo e complexo processo evolutivo parece estar sujeito a modificações inesperadas. A maioria dos riscos envolvidos na transferência horizontal de genes é ainda desconhecida, mas a complexidade do paradigma evolucionário indica que a tecnologia do DNA recombinante não é precisamente um conjunto de técnicas com aplicações inócuas. Isso não significa, por outro lado, que todo e qualquer gene recombinante produzirá riscos expressivos.

2.4.1.3. Formação de plantas daninhas e insetos invasores resistentes

Um outro risco comumente associado à manipulação genética de plantas é a possibilidade de formação de exemplares daninhas, ou seja, com características específicas que facilitem a sua sobrevivência e reprodução em um determinado ecossistema. Por concentrarem uma grande capacidade de adaptação e disseminação, as plantas daninhas acabam por impor obstáculos ao desenvolvimento de outras espécies vegetais, o que pode resultar em modificações não apenas nas relações ecológicas* que as comunidades de organismos estabelecem entre si, mas também no funcionamento do ecossistema no qual se encontram inseridos (SLATER, SCOTT, FOWLER, 2003).

No final da década de 1990, pesquisas desenvolvidas no Canadá indicaram que as plantas transgênicas poderiam tornar-se também daninhas. Estudos conduzidos com variedades de canola resistentes a herbicidas demonstraram que um número considerável de grãos¹³⁵ transgênicos penetravam o solo após a colheita e ali permaneciam adormecidos até que germinassem como plantas voluntárias*. Tradicionalmente, as plantas voluntárias surgem em baixa densidade e são facilmente eliminadas através do emprego de pesticidas. Ocorre que, nesse caso em particular, a cultivar caracterizava-se justamente pela tolerância ao

* Vide glossário.

¹³⁵ Para os agrônomos, existe uma diferença fundamental entre grão e semente: grão é o que se colhe e semente é o que se planta. De acordo com Carvalho (2006), a semente resulta de anos de pesquisa e desenvolvimento, tendo como garantia a pureza, a qualidade e a percentagem de germinação, entre outros fatores. Já o grão, em contrapartida, pode gerar lavouras sem uniformidade na germinação e plantas com baixo potencial produtivo.

* Vide glossário.

produto químico, o que poderia dificultar o seu processo de eliminação (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001).

Um outro risco a ser considerado consiste na possibilidade de que cultivares transgênicas contaminem outros organismos da mesma espécie ou de espécies relacionadas, transformando-os em plantas daninhas ou acrescentando novas características aos que já apresentam tal condição. Nesse caso em particular, a transferência de genes pode ocorrer não apenas entre plantas transgênicas e variedades naturais, mas também entre as próprias cultivares transgênicas, o que poderia resultar na geração de novas plantas com múltiplos fatores de resistência. No Canadá, por exemplo, constatou-se o surgimento de variedades de canola resistentes a mais de uma classe de herbicida (BROWN, 2005).

Em se tratando da contaminação entre organismos da mesma espécie, estudos recentes revelaram que pode haver cruzamento entre a variedade transgênica de arroz e o arroz vermelho, um dos principais organismos invasores da rizicultura¹³⁶. O arroz vermelho foi trazido para o Brasil pelos portugueses no ano de 1535 e ainda hoje é cultivado por pequenos agricultores do sertão nordestino (PEREIRA, 2004). No sul do país, entretanto, tornou-se uma das maiores preocupações dos rizicultores. Através do desenvolvimento do arroz transgênico resistente ao herbicida glufosinato de amônio, seria possível eliminar a planta invasora sem, contudo, causar danos às lavouras de arroz irrigado. Muito embora as vantagens pareçam evidentes, há ainda que se considerar a possibilidade de que o arroz vermelho venha a adquirir o gene de resistência ao herbicida e torne-se também ele imune aos seus efeitos (NOLDIN et al., 2002).

A formação de organismos híbridos* resultantes da fecundação cruzada entre plantas transgênicas e espécies relacionadas também não deve ser descartada. No ano de 2005, pesquisas conduzidas na Inglaterra comprovaram ter havido cruzamento entre uma variedade transgênica de canola resistente ao herbicida glufosinato de amônio e a planta invasora mostarda-dos-campos, ambas pertencentes ao gênero *Brassica*. Convém assinalar que a aquisição dos transgenes pela mostarda-dos-campos foi constatada dois anos após o encerramento das atividades experimentais conduzidas em campo aberto com a variedade

¹³⁶ Cf. NOLDIN, J. A. et al. Potencial de cruzamento natural entre o arroz transgênico resistente ao herbicida glufosinato de amônio e o arroz daninho. **Planta Daninha**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 243-251, 2002. “Os resultados deste trabalho mostram que ocorre cruzamento natural entre o arroz GM e o arroz vermelho ... , em ambos os sentidos, com o arroz GM sendo receptor ou fornecedor de pólen, e que os índices de cruzamento dependerão do grau de sincronia de floração entre os genótipos envolvidos”.

* Vide glossário.

transgênica. Os cientistas também coletaram grãos de outras plantas daninhas existentes no local e as desenvolveram em laboratório. Duas delas – ambas pertencentes ao nabo selvagem, também integrante do gênero *Brassica* – apresentaram tolerância ao glifosinato de amônio (BROWN, 2005).

Convém assinalar que o fluxo gênico não é o único mecanismo capaz de desenvolver plantas resistentes a herbicidas. O emprego indiscriminado desses produtos químicos em lavouras transgênicas também pode provocar impactos ambientais semelhantes¹³⁷. Para exemplificar, faz-se referência às sementes transgênicas resistentes ao herbicida glifosato¹³⁸, produzidas pela empresa multinacional Monsanto. Nos Estados Unidos, seguindo a liberação comercial da soja transgênica *Roundup Ready*, outras sementes contendo as mesmas propriedades foram também introduzidas no mercado¹³⁹. No ano de 2004, estimativas indicavam que aproximadamente 80% das lavouras de soja, 60% das plantações de algodão e 18% das culturas de milho norte-americanas cresciam sob repetidas aplicações do herbicida glifosato (DUKE, 2005).

De acordo com Benbrook (2001), o aumento do uso do glifosato nas lavouras de soja transgênica tem sido também responsável pelo acelerado processo de desenvolvimento de plantas daninhas resistentes ao herbicida. Como se não bastasse o fato de que a soja transgênica RR demanda a utilização de uma maior quantidade de pesticida se comparada à sua variedade convencional¹⁴⁰, a redução do custo do herbicida também contribuiu para que o produto passasse a ser aplicado sem moderação. Uma vez que as medidas comumente adotadas para a eliminação das plantas daninhas tornam-se ineficientes, os fazendeiros passam a adicionar outros produtos químicos aos seus programas de controle ou, ainda, reforçar o uso do herbicida. Com isso, os impactos ambientais apenas se multiplicam.

Afora as plantas resistentes a herbicidas, algumas das espécies de cultivares transgênicos atualmente existentes no mercado foram geneticamente modificadas para que pudessem produzir substâncias nocivas a insetos invasores e, assim, proteger as lavouras de

¹³⁷ Muito embora a seleção natural de plantas daninhas resistentes a herbicidas seja um tema amplamente debatido nos dias atuais, o aumento do uso de herbicidas é também responsável por outros impactos ambientais descritos na literatura. Recentemente, por exemplo, foi comprovado que as cultivares de soja transgênica estão formando resíduos tóxicos a partir do metabolismo do herbicida glifosato. Para mais detalhes, vide item 2.4.1.7.

¹³⁸ O glifosato, um tipo de pesticida utilizado na agricultura para o controle de plantas daninhas, é o princípio ativo do herbicida *Roundup Ready*, também produzido pela empresa Monsanto.

¹³⁹ Faz-se referência específica ao milho, ao algodão, à canola e à alfafa.

¹⁴⁰ Com base em dados coletados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos no ano de 1998, o autor menciona que as lavouras de soja convencional não tratadas com glifosato utilizam em média 11,4% menos herbicida do que as lavouras cultivadas com a soja transgênica *Roundup Ready*.

ataques indesejados. Através da inserção de genes doados pela bactéria *Bacillus thuringiensis*, as plantas manipuladas tornaram-se capazes de expressar a delta endotoxina, um cristal de proteína letal para a maioria dos insetos (SLATER, SCOTT, FOWLER, 2003). Nada obsta, entretanto, que surjam efeitos adversos. Da mesma forma que o uso excessivo de herbicidas originou plantas daninhas resistentes ao seu mecanismo de ação, teme-se que a exposição prolongada de animais à toxina Bt¹⁴¹ possa também causar desequilíbrios no ecossistema, a exemplo da formação de insetos invasores resistentes.

Convém assinalar que a utilização da bactéria *Bacillus thuringiensis* no combate a pragas não é recente. Há aproximadamente 50 anos, os cristais de proteína tóxicos produzidos pelo microorganismo, ou mesmo seus esporos*, são utilizados como base para a fabricação de inseticidas biológicos. Por muito tempo, acreditou-se que o desenvolvimento de animais resistentes era um fenômeno de ocorrência improvável, até que estudos laboratoriais contraditaram tal hipótese. Posteriormente, constatou-se a existência de populações de insetos resistentes à toxina Bt em campos abertos do Havaí, na Ásia e em algumas regiões dos Estados Unidos (TABASHNIK, 1994; SLATER, SCOTT, FOWLER, 2003).

Com base em tais constatações, não se pode simplesmente descartar a possibilidade de que insetos invasores venham a desenvolver resistência aos cristais de proteína nocivos, especialmente em monoculturas de variedades transgênicas que expressam a toxina Bt de forma continuada¹⁴² (TABASHNIK, 1994). Além dos riscos atrelados ao inseto alvo, há ainda que se considerar os potenciais impactos capazes de alterar o equilíbrio do ecossistema, tais como o fluxo de genes e redução ou perda da diversidade biológica¹⁴³.

2.4.1.4. Efeitos negativos sobre a microbiota do solo

O solo é foco de muitas preocupações associadas aos potenciais riscos ambientais envolvendo microorganismos, plantas e animais transgênicos. Isso porque o manto de

¹⁴¹ Acrônimo de *Bacillus thuringiensis*.

* Vide glossário.

¹⁴² Uma das formas de retardar o surgimento de insetos invasores resistentes, assinala Tabashnik (1994), é regular a expressão da toxina Bt externamente através de indutores químicos. Outros mecanismos de controle citados pela literatura incluem plantas transgênicas capazes de produzir quantidades elevadas da toxina, populações de refúgio dos insetos invasores e associação entre plantas transgênicas e convencionais. Cf. THE ROYAL SOCIETY OF CANADA. Elements of precaution: recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada (environmental impact: and entomological perspective). **Journal of Toxicology and Environmental Health**, United Kingdom, v. 64, n. 1-2, p. 1-212, 2001.

¹⁴³ Para mais detalhes sobre os possíveis efeitos da toxina Bt sobre a diversidade biológica, vide item n. 2.4.1.5.

intemperismo¹⁴⁴ constitui indiscutivelmente um dos mais complexos hábitats da biosfera no qual se desenvolve a maior parte da vida terrestre, fluvial, lacustre e marítima.

Dentre as várias formas de vida que habitam o solo, encontram-se os microorganismos ou, mais especificamente, a microfauna e a microflora. A microfauna compreende um conjunto de animais microscópicos que vive no solo, sendo basicamente composta por protozoários e nematódeos. A microflora, por sua vez, é representada pelos fungos, algas e bactérias¹⁴⁵. Estas últimas compõem o mais abundante grupo de microorganismos presente no solo. Conforme menciona Wollum (2004), as populações bacterianas podem exceder cem milhões de indivíduos por grama de solo e representar entre dez mil e um milhão de espécies diferentes. Da união entre a microfauna e a microflora resulta a microbiota, um conjunto de seres vivos microscópicos que possuem funções definidas, exercem influência e se permitem influenciar pelas condições e propriedades do solo.

Analisou-se anteriormente que a liberação da soja transgênica RR no meio ambiente foi acompanhada por um aumento do uso do glifosato. Tanto a utilização excessiva de herbicidas como a produção de novas toxinas por plantas geneticamente modificadas constituem fatores capazes de alterar as propriedades do solo e, como consequência, provocar a mortandade de exemplares da microbiota ou, ainda, modificações nas relações ecológicas que estes desenvolvem com outros organismos. Estudos recentes¹⁴⁶, por exemplo, indicam que o herbicida utilizado na proteção das lavouras de soja RR é nocivo à bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, responsável pela fixação biológica do nitrogênio. Ao ser exposto ao glifosato, o microorganismo passa a acumular determinados ácidos que inibem seu crescimento e provocam sua morte. Como resultado, assinalam Zablutowicz e Reddy (2004),

¹⁴⁴ Em geologia, o nome técnico adotado para o solo é manto de intemperismo.

¹⁴⁵ De acordo com a classificação biológica moderna, as bactérias e os fungos não pertencem ao reino Plantae. Em algumas circunstâncias, entretanto, esses organismos ainda são considerados como parte da flora ou referidos como flora bacteriana e flora fúngica, respectivamente.

¹⁴⁶ Cf. ZABLOTOWICZ, Robert M.; REDDY, Krishna N. Impact of glyphosate on the *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis with glyphosate-resistant transgenic soybean: a minireview. **Journal of Environmental Quality**, United States of America, v. 33, n. 3, p. 825-831, 2004; HOAGLAND, R. E.; REDDY, K. N.; ZABLOTOWICZ, R. M. **Effects of glyphosate on *Bradyrhizobium japonicum* interactions in Roundup Ready soybeans**, 1999. Disponível em: <<http://www.biotech-info.net/bradyrhizobium.html#1>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2005; HERNANDEZ, Antonio; GARCIA-PLAZAOLA Jose I.; BECERRIL, Jose M. Glyphosate effects on phenolic metabolism of nodulated soybean. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, United States of America, v. 47, n. 7, p. 2920-2925, 1999.

é possível que haja redução da fixação do nitrogênio no solo, um processo considerado essencial para a nutrição das plantas¹⁴⁷.

Uma outra pesquisa comprovou que a toxina Bt pode ser liberada no solo através de secreções radiculares produzidas pelo milho transgênico¹⁴⁸. Verificou-se ainda que a substância permanece ativa. Larvas de lagartas postas em contato com as secreções radiculares da cultivar apresentaram uma taxa de mortalidade que variou entre 90% e 95% após cinco dias. Muito embora os experimentos tenham sido conduzidos em laboratório, Saxena, Flores e Stotzky (1999) assinalaram que as comunidades do solo poderiam ser afetadas pela toxina Bt em campo aberto, no entanto, pesquisas complementares teriam que ser desenvolvidas. Posteriormente, constatou-se que a substância só representaria riscos quando presente em grandes quantidades. Nessas circunstâncias, poderia não apenas impactar outros organismos como também contribuir para o desenvolvimento de insetos resistentes (SAXENA, STOTZKY, 2000). Em condições normais, entretanto, parecia¹⁴⁹ não ser capaz de intoxicar anelídeos, nematódeos e microorganismos (SAXENA, STOTZKY, 2001).

É certo que a magnitude dos impactos dependerão de uma série de fatores, tais como a natureza das modificações genéticas realizadas e as condições ambientais envolvidas, no entanto, também é possível afirmar que mudanças são inevitáveis. Isso porque a exposição do solo e da sua microbiota a organismos transgênicos insere novas variáveis a um conjunto complexo de relações e interações estabelecido ao longo do processo evolutivo. Já existem evidências de que as plantas transgênicas são impactantes, resta saber quais desses impactos têm o potencial de afetar significativamente a microbiota do solo, interferindo negativamente na sua dinâmica e no seu funcionamento.

2.4.1.5. Redução ou perda da diversidade biológica

A pressão exercida pelas atividades humanas sobre a biosfera tem sido uma das principais causas dos impactos provocados sobre a diversidade biológica. Desmatamentos, queimadas, monoculturas, introdução de espécies exóticas e mudanças climáticas são apenas

¹⁴⁷ Conforme menciona Guerrante (2003), esse é um problema a ser seriamente considerado no Brasil, onde a bactéria existe naturalmente no solo. Segundo a autora, a fixação do nitrogênio nos Estados Unidos, país de origem da soja transgênica RR, é induzida através do uso de substâncias especiais.

¹⁴⁸ A toxina Bt pode penetrar no solo de três formas: através das secreções radiculares, através da decomposição da planta ou, ainda, através do desfranjamento do pólen.

¹⁴⁹ Os autores assim mencionam: “here we show that toxin released from roots and biomass of Bt corn **appeared** to have no deleterious effect on earthworms, nematodes, and microorganisms” (grifou-se).

alguns dos fatores que ordinariamente conduzem à redução ou perda da variedade de espécies, genes e ecossistemas. Recentemente, entretanto, mais um risco foi acrescentado ao vasto conjunto de atividades humanas potencialmente impactantes: a liberação de organismos transgênicos no meio ambiente. Convém assinalar que fenômenos como fluxo gênico, formação de plantas daninhas e eliminação de insetos do ecossistema não ocorrem, necessariamente, de forma isolada. É possível que os riscos relacionados aos organismos transgênicos associem-se a outros já existentes e, como consequência, eliminem a relação direta entre causa e efeito. Com isso, a compreensão dos potenciais impactos atribuídos aos organismos transgênicos tornar-se-ia um processo ainda mais intrincado.

Dito isso, deve-se mencionar que a expressão ‘diversidade biológica’ foi cunhada no ano de 1980 pelo biologista Thomas Lovejoy. O termo ‘biodiversidade’, por sua vez, foi introduzido posteriormente com o simples propósito de simplificar a comunicação. Assim sendo, pode-se afirmar que a expressão ‘diversidade biológica’ e o vocábulo ‘biodiversidade’ possuem um significado comum que conjuga necessariamente três elementos, quais sejam: genes, espécies e ecossistemas (BRIAN, 2006), conforme se verifica no quadro abaixo.

QUADRO 7: ENTENDENDO O TERMO ‘BIODIVERSIDADE’



- DIVERSIDADE DE GENES: refere-se à variedade de informação genética contida em todos os microorganismos, plantas e animais, individualmente.
- DIVERSIDADE DE ESPÉCIES: refere-se à variedade de espécies vivas.
- DIVERSIDADE DE ECOSSISTEMAS: refere-se aos diferentes tipos de ecossistemas, assim como à variedade de habitats e relações ecológicas que abrangem.

Fonte: (BRIAN, 2006).

É comum, no entanto, encontrar definições mais restritivas. A Convenção sobre Diversidade Biológica, por exemplo, refere-se tão somente à variabilidade de organismos vivos de todas as origens e os complexos ecológicos de que fazem parte, assim como a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 2000a, art. 2º). Como se verifica, não existe uma referência expressa à variedade de genes, um elemento inseparável do conceito de diversidade biológica e essencial para a análise dos riscos associados à tecnologia do DNA recombinante.

Considerando-se, pois, essa unidade existente entre os elementos que compõem o conceito de biodiversidade, retorna-se ao reino *Plantae**. Conforme mencionado anteriormente, as cultivares transgênicas podem contaminar outros organismos da mesma espécie ou de espécies relacionadas, transformando-os em plantas daninhas ou acrescentando novas características aos que assim são naturalmente classificados. Muito embora os primeiros impactos sejam, por via de regra, sentidos nos ecossistemas agrícolas, nada obsta que alcancem também comunidades de plantas silvestres e provoquem redução ou perda da diversidade biológica ali existente. Ainda que a maioria das plantas daninhas encontradas em lavouras seja considerada impotente para a colonização de vegetações nativas, não se deve descartar a possibilidade de que a tecnologia do DNA recombinante venha a ser aplicada a uma maior diversidade de espécies, incluindo árvores e arbustos. Tais modificações poderão implicar a transferência de transgenes para plantas mais competitivas e estas, certamente, poderão penetrar comunidades que até o momento resistiram a invasões (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001).

Por exemplo, referindo-se especificamente ao contexto europeu, no qual as plantações tem sido parte das áreas florestais há pelo menos 300 anos, Johnson e Kyrbe (2004) assinalam que a inserção de transgenes em árvores com o propósito de melhorar a qualidade da madeira poderá desencadear uma série de problemas com soluções nocivas ao meio ambiente. Isso porque, alteradas geneticamente, as árvores poderão tornar-se mais sucessíveis ao ataque de animais e fungos, requerendo a intervenção de pesticidas ou, ainda, a realização de uma nova manipulação genética para a inserção de genes de resistência. Esses novos genes, por sua vez, poderão ser transferidos a espécies silvestres, aumentando a sua capacidade de adaptação e causando disfunções no ecossistema. Visando contornar essa possibilidade, sugere-se o uso de mecanismos capazes de inviabilizar a reprodução das plantas geneticamente modificadas¹⁵⁰, o que poderá resultar em árvores produtoras de uma menor quantidade de pólen, flores, sementes e frutos. Com a progressiva expansão das áreas de cultivo, as plantas manipuladas poderão reduzir drasticamente em número e, como conseqüência, comprometer o equilíbrio do ecossistema como um todo.

* Vide glossário.

¹⁵⁰ Fala-se da tecnologia *terminator* ou tecnologia de restrição genética, desenvolvida com o propósito de tornar estéril a segunda geração de sementes. Durante a Oitava Reunião da Conferência das Partes (COP-8) para a Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada em Curitiba no ano de 2006, reafirmou-se que qualquer organismo incorporando tal tecnologia não deveria ser aprovado para experimento de campo ou uso comercial. Tal recomendação consta originalmente da decisão V/5, seção III da COP-5 (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000). Também foi indicado que deve haver uma abordagem precaucional em relação às árvores geneticamente modificadas (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2006a).

Um outro risco a ser analisado consiste na contaminação do acervo genético de plantas silvestres ou lavouras convencionais por cultivares geneticamente modificadas. Nesse sentido, deve-se mencionar que redução ou perda da diversidade biológica mostra-se ainda mais provável quando as sementes manipuladas são cultivadas em suas respectivas áreas de origem e passam a conviver com uma variedade de espécies relacionadas. No México, por exemplo, centro de origem do milho, Quist e Chapela (2001, p. 542) constataram uma “alta frequência de inserção de transgenes em uma diversidade de contextos genéticos”¹⁵¹. Segundo os pesquisadores, isso indica não apenas que a combinação entre genes é relativamente comum, mas também que os transgenes estão sendo repassados de uma geração para outra. Nesse caso em particular, convém assinalar que a experimentação, o cultivo e a importação de qualquer variedade transgênica de milho está proibida no país desde o ano de 1998. Conforme assinala o *Greenpeace* (2006a), “o governo adotou essa forte medida em razão das significativas preocupações científicas, originadas dentro e fora do México, sobre as possíveis ameaças que o milho geneticamente modificado imporia ao seu centro de diversidade”¹⁵².

Além das plantas, os animais também podem ser afetados pela introdução de organismos transgênicos no meio ambiente, inclusive com risco de redução ou perda de diversidade biológica. Nesse sentido, faz-se referência ao caso da borboleta monarca. Conforme mencionam Losey, Rayor e Carter (1999), experimentos conduzidos em laboratório demonstraram que larvas da borboleta monarca cultivadas em folhas de serralha* pulverizadas com o pólen do milho Bt alimentavam-se menos, cresciam mais lentamente e apresentavam maior índice de mortalidade¹⁵³ do que aquelas cultivadas em folhas pulverizadas com o pólen não-transgênico ou em folhas sem pólen. Os resultados obtidos no ano de 1999, inicialmente refutados por Wraight et al. (2000), foram posteriormente confirmados e estendidos por Jesse e Obrycky (2000), os primeiros a evidenciar que o pólen do milho Bt naturalmente depositado em serralhas causava significativa mortalidade das larvas da borboleta monarca.

Mais recentemente, Peterson et al. (2006) ressaltaram a necessidade de que os potenciais efeitos da exposição das larvas da borboleta azul de Karner¹⁵⁴ ao pólen do milho Bt

¹⁵¹ Traduzido pela autora: “... high frequency of transgene insertion into a diversity of genomic contexts ...”.

¹⁵² Traduzido pela autora: “the government took this strong measure ... because of significant scientific concern, from within and outside of Mexico, about the possible threats that genetically modified maize posed to the center of maize diversity”.

* Vide glossário.

¹⁵³ A taxa de mortalidade das lagartas atingiu 44% quando expostas ao pólen Bt (LOSEY; RAYOR; CARTER, 1999).

¹⁵⁴ Karner é antigo nome da cidade de Guilderland (Condado de Albany, Nova York), onde a espécie foi descoberta.

fossem também estudados, especialmente nos locais onde existe proximidade entre as populações da borboleta e as lavouras transgênicas. A borboleta azul, deve-se mencionar, encontra-se entre as espécies ameaçadas de extinção desde o ano de 1992 (U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2007).

É pacífico o entendimento de que a agricultura tem provocado a destruição global de ecossistemas com uma concomitante redução ou perda da diversidade biológica. De acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2004), por exemplo, a pressão das atividades humanas, particularmente da agricultura, resultou no desmatamento de uma área de 27.429km² na Floresta Amazônica entre os anos de 2003 e 2004, o segundo maior índice¹⁵⁵ desde o ano de 1989. Aproximadamente 3/4 dessa destruição, afirma o Greenpeace (2006b), ocorreu ilegalmente. Isso equivale a uma área de 10km de extensão por 7,5km de largura perdida a cada dia ou, ainda, mais de 3km² a cada hora. Nesse contexto, somam-se aos riscos ambientais decorrentes do cultivo de organismos transgênicos, considerados isoladamente, também aqueles que poderão intensificar os problemas relacionados à agricultura convencional. Conforme mencionado previamente, acredita-se que em um futuro próximo será possível introduzir nas plantas características que possibilitem o seu crescimento em locais inóspitos, tais como desertos, pântanos e mangues. A expansão das condições em que a agricultura poderá ser praticada conduzirá, certamente, a uma extensiva perda de vegetação nativa e, conseqüentemente, da diversidade biológica presente nesses ecossistemas.

2.4.1.6. Ameaça ao bem-estar dos animais

Desde que o primeiro camundongo transgênico foi produzido no ano de 1980, a tecnologia do DNA recombinante tem sido aplicada a um número crescente de animais. A exata dimensão dos potenciais efeitos associados a esses experimentos é ainda desconhecida, muito embora existam evidências de que a manipulação genética pode ameaçar significativamente o bem-estar dos animais. Como mencionado anteriormente, muitos dos riscos envolvidos nas pesquisas biotecnológicas dependem do tipo de modificação que se pretende implementar, por outro lado, sabe-se que os animais são sistemas biológicos mais

¹⁵⁵ O maior índice de desmatamento – 29.059km² – foi registrado no ano de 1995.

complexos e menos previsíveis do que as plantas e os microorganismos, o que aumenta a possibilidade de pleiotropia*.

Cumpra mencionar que existem divergentes opiniões sobre a acepção da expressão ‘bem-estar animal’. Assim como o direito dos animais, esse é um tema complexo que tem favorecido contínuos debates de cunho científico e filosófico. Muito embora não pareça oportuno imiscuir-se nessa discussão, considera-se relevante estabelecer uma noção sobre o significado de bem-estar. Uma das primeiras definições do termo foi publicada no ano de 1965 e, relacionando-se especificamente aos animais criados em fazendas, incluiu em seu conteúdo cinco liberdades básicas, quais sejam: liberdade de sede, fome e má-nutrição; liberdade de desconforto; liberdade de dor, lesões e doenças; liberdade de medo e estresse; e liberdade de expressar um comportamento normal (BRAMBELL COMMITTEE, 1965).

Como estes são princípios gerais, tentou-se estabelecer com o passar dos anos uma base mais consistente para a compreensão de bem-estar. Nesse sentido, Baumans (2005) assinala que a capacidade de se adequar ao ambiente parece ser um parâmetro de avaliação mais consistente. Dentro de tal perspectiva, a previsibilidade surge como um elemento essencial, ainda que os estados de incerteza não possam ser completamente descartados. Isso porque um ambiente totalmente previsível induz tédio, enquanto a total imprevisibilidade induz estresse. Nesse sentido, o bem-estar animal pode ser compreendido como o balanço entre experiências positivas e negativas semelhantes àquelas que experimentariam os animais que vivem em liberdade¹⁵⁶. Para as espécies transgênicas, o mesmo balanço certamente deve ser encontrado.

No ano de 1985, após vários experimentos conduzidos com camundongos, foi construído o primeiro peixe transgênico¹⁵⁷ (ZHU et al., 1985). A partir de então, a tecnologia do DNA recombinante passou a ser aplicada a diversas espécies de peixes. Os salmões geneticamente modificados para produzir uma maior quantidade de hormônio de crescimento (GH)¹⁵⁸, no entanto, evidenciaram algumas deformidades com sérias implicações para o bem-estar do animal. Por exemplo, Devlin et al. (1995) documentaram abnormalidades

* Vide glossário.

¹⁵⁶ A legislação brasileira não define bem-estar, mas a preocupação com atos de crueldade cometidos contra os animais está presente no inciso VII do § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. Para mais detalhes, vide item 4.2.2.

¹⁵⁷ Faz-se referência ao peixe dourado contendo genes humanos que codificam para a produção de hormônio de crescimento.

¹⁵⁸ Acrônimo de *Growth Hormone*.

morfológicas no crânio, mandíbula e região opercular* dos peixes com conseqüente diminuição da sua capacidade de alimentação e comprometimento da irrigação das gueltras*, o que interfere no seu processo respiratório. Outros estudos apontaram alterações significativas na forma e alometria* desses animais, o que pode ser associado à redução da sua capacidade natatória (DEVLIN; OSTENFELD; MCLEAN, 1998; DEVLIN, FARRELL; BENNET, 1997). Há ainda pesquisas que sugerem que os peixes transgênicos são mais ativos do que os não-transgênicos, o que poderia interferir na sua capacidade de vigilância (ABRAHAMS; SUTTERLIN, 1999). Recentemente, constatou-se que a taxa de mortalidade dos peixes transgênicos por predação é superior a de outros organismos não manipulados da mesma espécie, principalmente em ambientes onde há escassez de alimentos (DEVLIN; SUNDSTRÖM; LÖMUS, 2005; DEVLIN et al., 2004).

Pouco tempo depois de anunciados os primeiros peixes transgênicos, experimentos desenvolvidos com suínos também resultaram em efeitos deletérios para o bem-estar do animal. Pursel et al. (1989) relataram que a introdução do hormônio de crescimento bovino em espécies suínas resultou em úlceras gástricas, artrite, cardiomegalia, dermatite e doenças renais. Estudos posteriores utilizando genes codificadores do hormônio de crescimento de outras espécies demonstraram ainda que a contínua exposição do animal a uma elevada concentração da substância era causa de letargia e deficiências físicas (PURSEL et al., 1990a; PURSEL et al.; 1990b). No final da década de 1990, tentou-se substituir o GH pelo fator de crescimento símile à insulina tipo 1 (IGF-1)¹⁵⁹, uma substância capaz de mediar muitas das características desejadas sem que o sistema fisiológico do animal fosse tão comprometido. Dos 14 suínos geneticamente modificados, três morreram ainda jovens de endocardite ou hemorragia cardíaca. A causa da morte foi associada à expressão do transgene IGF-1 no músculo cardíaco dos animais (PURSEL et al.; 1999).

Analisando os impactos que a tecnologia do DNA recombinante poderia provocar sobre animais transgênicos, Reenen et al. (2001) citam dois fatores que podem ser associados ao surgimento de pleiotropias capazes de comprometer a saúde dos organismos manipulados. O primeiro deles, denominado mutação de inserção, consiste na possibilidade de que os transgenes inseridos provoquem mutações na seqüência de DNA e inativem genes endógenos com conseqüente eliminação de funções essenciais para o sistema fisiológico do animal. O

* Vide glossário (opérculo).

* Vide glossário.

* Vide glossário.

¹⁵⁹ Acrônimo de *Insulin-like Growth Factor 1*.

segundo fator relaciona-se à expressão inadequada dos transgenes. Tal disfunção pode ser associada ao fato de que, quando microinjetados, os transgenes são incorporados de forma randômica ao genoma do animal. Assim sendo, nada obsta que os elementos responsáveis pelo controle de sua expressão retem influenciados ou modificados por outros elementos que regulam genes endógenos circunvizinhos. Ademais, mencionam os autores, a molécula de DNA recombinante pode carecer dos atributos necessários para promover a adequada regulação da atividade do transgene.

Muito embora os métodos e as técnicas empregados no desenvolvimento de animais transgênicos estejam sempre sendo aperfeiçoados, o que poderia eliminar alguns dos efeitos colaterais acima descritos, acredita-se que a inserção de transgenes em organismos superiores continuará a gerar riscos por um tempo prolongado. Na verdade, deve-se considerar que o funcionamento dos animais repousa sobre uma multiplicidade de variáveis interdependentes, constituindo os genes apenas um dos aspectos a ser ponderado no processo de construção dos organismos geneticamente modificados. Conclui-se, portanto, que qualquer alteração artificial desse complexo equilíbrio tem o potencial de produzir riscos não previsíveis e impactos não controláveis. Resta conhecer e compreender, no entanto, as razões e os mecanismos que provocam a alteração desse delicado balanço orgânico com implicações significativas para o bem-estar dos animais manipulados.

2.4.1.7. Riscos alimentares

Um outro risco comumente associado aos organismos transgênicos refere-se ao seu potencial de causar danos à saúde dos seres vivos. Como analisado anteriormente, através da tecnologia do DNA recombinante é possível inserir no genoma do organismo receptor genes capazes de expressar determinadas proteínas com funções específicas, a exemplo da toxina Bt, que se propõe a tornar a cultivar transgênica resistente ao ataque de insetos. Ainda que a toxicidade de tais substâncias seja analisada antes da sua liberação para uso comercial¹⁶⁰, não se pode descartar a possibilidade de que substâncias produzidas a partir de recombinações genéticas possam ser tóxicas e prejudiciais à saúde dos seres vivos.

¹⁶⁰ Até março de 1999, com exceção dos vegetais, todas as plantas geneticamente modificadas aprovadas pelo Governo Canadense haviam sido liberadas para consumo humano e animal. Em uma revisão dos documentos que acompanham a aprovação das cultivares, entretanto, cogitou-se a possibilidade de que nem todas as partes das plantas estivessem sendo consideradas durante o processo de avaliação (THE ROYAL SOCIETY OF CANADA, 2001 apud BARRETT, 1999).

Inicialmente, parece oportuno mencionar o caso da epidemia de encefalopatia espongiforme bovina, uma infecção neurodegenerativa transmissível que afetou diversos rebanhos de gado bovino no Reino Unido e se espalhou rapidamente pela Europa na década de 1980. Muito embora este não seja um exemplo relacionado aos organismos transgênicos, é um fato de conhecimento público capaz de demonstrar a complexidade de novas combinações artificiais e a imprevisibilidade de seus resultados.

A despeito das várias teorias existentes sobre a origem da doença¹⁶¹, acredita-se que a EEB tenha surgido no início da década de 1970 como consequência de uma mutação no gene PRNP¹⁶², responsável pela produção da proteína príon. O registro do primeiro animal apresentando os sintomas da infecção, entretanto, data do ano de 1985. Dois outros casos foram referidos no ano seguinte, quando a doença foi então identificada como um dos tipos de encefalopatias espongiformes transmissíveis*. Em retrospectiva, sugere-se que até então havia um nível de contaminação tão baixo que não chegou a ser detectado ou, ainda, um período de incubação tão longo que o gado era abatido antes de apresentar os sintomas da doença. Em qualquer das hipóteses, a disseminação da EEB como epidemia foi atribuída à ingestão de ração, contendo farinha de carne e ossos, derivada de carcaças de animais contaminados (MATRAVERS; BRIDGEMAN, FERGUSON-SMITH, 2000).

Na pecuária moderna, é comum a criação de animais com a utilização de alimentos industrializados que talvez contenham ingredientes como antibióticos, hormônios e suplementos protéicos. Na bovinocultura, por exemplo, a farinha de soja é utilizada por diversos países como fonte de proteínas. Na Europa, todavia, a semente da soja não se desenvolve bem e, por essa razão, corpos de animais considerados inadequados ao consumo humano¹⁶³ passaram a ser utilizados na fabricação da farinha de carne e ossos, um suplemento protéico alternativo. Muito embora essa prática seja anterior à epidemia, o que fez com que alguns pesquisadores atribuíssem a disseminação da EEB a uma modificação no processo de

¹⁶¹ Dentre as hipóteses examinadas, considera-se que a EEB tenha sido causada: pela ingestão de ovelhas contaminadas por um dos tipos de encefalopatia transmissível (*Scrapie*); pelo efeito tóxico da aplicação de pesticidas organofosforados sobre as células nervosas dos animais; por uma alteração no processo de fabricação da farinha de carne e ossos, utilizada como suplemento alimentar; por uma reação auto-imune dos animais, caracterizada pela ação do sistema imunológico contra componentes da própria biologia corporal (MATRAVERS; BRIDGEMAN, FERGUSON-SMITH, 2000). Recentemente, uma controvertida teoria introduziu uma nova possibilidade: o gado teria sido contaminado através da ingestão de ração importada da Índia contendo, além de carcaças de animais, restos humanos infectados por uma das modalidades de encefalopatia transmissível (*Creutzfeldt-Jakob*) (COLCHESTER; COLCHESTER, 2005).

¹⁶² Acrônimo de *Prion Protein*.

* Vide glossário.

¹⁶³ Engloba os animais incapacitados (*disabled*), doentes (*diseased*), em estado de agonia (*dying*) ou mortos (*dead*). De forma eufêmica, são denominados animais quatro-D (*animals four-D*).

fabricação da farinha, acredita-se que a utilização do suplemento tenha se tornado tão comum na alimentação do gado bovino que os casos de contaminação foram escalando ano após ano. O pico da epidemia ocorreu no ano de 1992, com a confirmação de 36.680 animais infectados no Reino Unido (MATRAVERS; BRIDGEMAN, FERGUSON-SMITH, 2000).

Percebe-se, portanto, que nem todos os elementos e variáveis que integram as relações ambientais podem ser abarcados e controlados pela ciência. A reciclagem de animais pareceu uma atividade inócua durante anos. Uma mutação genética, todavia, foi suficiente para desencadear uma epidemia que causou a morte não apenas de animais, mas também de seres humanos¹⁶⁴. Dito isso, parece oportuno mencionar que existiam precedentes apontando nessa direção: na década de 1950 Gajdusek e Zigas (1957) publicaram os primeiros resultados de estudos sobre uma doença degenerativa do sistema nervoso central observada em uma tribo das montanhas de Papua-Nova Guiné, um país da Oceania. A epidemia era endêmica e foi associada ao consumo de carne humana em rituais de canibalismo. Inicialmente, acreditou-se que era causada por vírus mas, no início de década de 1980, Prusiner (1982) identificou uma partícula protéica de nome príon como responsável pelas encefalopatias transmissíveis. Nesse contexto, é possível perceber a iminência dos potenciais riscos associados às novas tecnologias, muito mais complexas em essência.

Retornado-se à esfera da tecnologia do DNA recombinante, a segurança dos produtos desenvolvidos ou derivados de organismos transgênicos passou a ser questionada publicamente no ano de 1989, quando vários casos de uma síndrome denominada *Eosinofilia-mialgia* foram reportados entre usuários do aminoácido triptofano, utilizado como suplemento alimentar. De acordo com Fagan (1997), suplementos como o aminoácido são frequentemente extraídos e purificados de bactérias através de um processo de fermentação. No final da década de 1980, no entanto, a empresa japonesa Showa Denko K.K. decidiu substituir as bactérias convencionais por bactérias transgênicas, modificadas para otimizar o processo de produção. Posteriormente, com a ocorrência de casos de morte e desabilidade permanente, observou-se a presença de contaminantes tóxicos no triptofano transgênico.

A relação causa e efeito nunca foi devidamente estabelecida. Primeiramente porque a empresa destruiu todas as amostras que continham a bactéria transgênica assim que o problema alcançou a esfera pública. Ademais, porque a introdução dos novos microorganismos foi acompanhada por uma alteração do processo de purificação do

¹⁶⁴ Acredita-se que a ingestão de carne de gado contaminada com a proteína priônica foi responsável pelo desenvolvimento de uma nova modalidade de encefalopatia espongiiforme transmissível em humanos: a variante da doença de *Creutzfeldt-Jakob* (MATRAVERS; BRIDGEMAN, FERGUSON-SMITH, 2000).

aminoácido, o que também poderia ter contribuído para o desenvolvimento da síndrome. Fagan (1997), entretanto, assinala que é provável que as modificações genéticas tenham habilitado as bactérias a produzir novos contaminantes tóxicos. Seus argumentos têm como base duas constatações: a primeira delas é que a toxina não foi detectada em bactérias convencionais; a segunda refere-se ao fato de que o triptofano produzido por outras empresas sem a utilização de bactérias transgênicas não se mostrou tóxico, ainda que ocasionalmente novos processos de purificação tenham sido implementados.

Embora não sejam muitos os casos registrados e estudados, outros potenciais riscos associados à produção de substâncias tóxicas por organismos transgênicos podem ainda ser mencionados. Recentemente, por exemplo, foi comprovado que as cultivares de soja transgênica estão formando resíduos tóxicos a partir do metabolismo do herbicida glifosato. Na verdade, menciona Sandermann (2006), acreditou-se por muito tempo que o glifosato não podia ser metabolizado por plantas. Através de uma comparação entre culturas de células vegetais, entretanto, constatou-se que as células de soja eram capazes de converter aproximadamente 50% do herbicida aplicado em uma substância (metabólito) denominada ácido aminometilfosfônico (AMPA). Passados alguns anos, cientistas da empresa Monsanto afirmaram que o metabolismo do glifosato era lento ou praticamente inexistente na maioria das plantas, e que o AMPA havia sido reportado apenas em cultivares desprovidas de raízes ou em culturas de células vegetais (FRANZ; MAO; SIKORSKI, 1997). Posteriormente, entretanto, cientistas detectaram altos níveis de AMPA em folhas, hastes e sementes da soja transgênica *Roundup Ready* (REDDY; RIMANDO; DUKE, 2004; ARREGUI; 2004; DUKE et al., 2003). Em uma dessas pesquisas, Duke et al. (2003) afirmaram ter analisado sementes de soja contendo até 3mg/kg de glifosato e até 25 mg/kg de AMPA. Deve-se mencionar que os resíduos de AMPA encontrados na soja transgênica são tóxicos e sua alta concentração pode trazer implicações para a saúde dos seres vivos.

Existem ainda riscos potenciais que se associam. Por exemplo, sabe-se que no México o cultivo de qualquer variedade de milho geneticamente modificado encontra-se proibido desde o ano de 1998. Apesar disso, tem-se constatado a contaminação de vários milharais através do fluxo gênico entre espécies manipuladas e convencionais. Em alguns desses casos, tem-se conhecimento que os genes são transferidos pelo milho *StarLink*, uma cultivar transgênica resistente a insetos e proibida para o consumo humano desde meados da década de 1990 em razão das suas propriedades alergênicas. De igual maneira, acredita-se que a transferência horizontal de genes para o sistema gastrointestinal de animais, a exemplo das

bactérias e leveduras encontradas no intestino das abelhas, pode resultar na ocorrência de impactos capazes de comprometer a saúde dos seres vivos.

2.5. Biossegurança e organismos geneticamente modificados: o alvorecer da preocupação com a gestão dos riscos

Os primeiros questionamentos relacionados à segurança biológica dos organismos geneticamente modificados não tardaram a surgir. No ano de 1973, após a construção da primeira molécula de DNA recombinante, foi realizada na cidade de New Hampton¹⁶⁵ a Conferência de Gordon sobre Ácidos Nucléicos¹⁶⁶. Ao final do encontro, os participantes decidiram enviar uma carta à Academia Nacional de Ciências (NAS)¹⁶⁷ e ao Instituto Nacional de Medicina (NIM)¹⁶⁸ dos Estados Unidos solicitando estudos sobre os potenciais riscos relacionados à recente descoberta tecnologia do DNA recombinante. O referido documento foi também publicado na revista *Science* para que um maior número de cientistas pudesse ter acesso (SINGER; SÖLL, 1973).

QUADRO 8: EXCERTOS DA CARTA RESULTANTE DA CONFERÊNCIA DE GORDON

“Muitos dos relatórios científicos apresentados durante a Conferência de Gordon sobre Ácidos Nucléicos realizada neste ano ... indicam que nós temos atualmente a habilidade técnica de unir, covalentemente, moléculas de DNA de fontes diversas”¹⁶⁹.

“... moléculas híbridas talvez sejam perigosas para os laboratoristas e para o público. Muito embora nenhuma ameaça tenha sido observada até o momento, a prudência sugere que os potenciais riscos sejam seriamente considerados”¹⁷⁰.

“Os participantes da Conferência sugerem que as Academias estabeleçam um comitê de estudo para considerar esse problema e recomendar ações ou diretrizes específicas, caso pareça apropriado”¹⁷¹.

Fonte: (SINGER; SÖLL, 1973).

¹⁶⁵ Localizada no estado de Nova Hampshire, Estados Unidos.

¹⁶⁶ Traduzido pela autora: “Gordon Conference on Nucleic Acids”.

¹⁶⁷ Acrônimo de *National Academy of Sciences*.

¹⁶⁸ Acrônimo de *National Institute of Medicine*.

¹⁶⁹ Traduzido pela autora: “several of the scientific reports presented at this year's Gordon Research Conference on Nucleic Acids ... indicated that we presently have the technical ability to join together, covalently, DNA molecules from diverse sources”.

¹⁷⁰ Traduzido pela autora: “... molecules may prove hazardous to laboratory workers and to the public. Although no hazard has yet been established, prudence suggests that the potential hazard be seriously considered”.

¹⁷¹ Traduzido pela autora: “the conferees suggested that the Academies establish a study committee to consider this problem and to recommend specific actions or guidelines, should that seem appropriate”.

O comitê sugerido foi criado pelo NAS no mesmo ano e, sob a direção do bioquímico Paul Berg, considerou imediatamente a possibilidade de realizar uma convenção internacional na qual as questões articuladas pelos participantes da Conferência de Gordon pudessem ser amplamente debatidas. No entanto, como havia uma certa urgência em endereçar o problema, o comitê decidiu publicar uma carta contendo algumas recomendações iniciais que deveriam ser observadas pela comunidade científica. Nessa oportunidade, propôs-se uma moratória voluntária a determinados tipos de experimentos, assim como cautela no desenvolvimento de outros. Paralelamente, recomendou-se a criação de um comitê consultivo que deveria avaliar os potenciais riscos biológicos e ecológicos associados à tecnologia do DNA recombinante (BERG et al., 1974). Em resposta, criou-se, no âmbito do Instituto Nacional de Saúde (NIH)¹⁷², o Comitê Consultivo sobre DNA Recombinante (RAC)¹⁷³.

No ano de 1975, foi finalmente realizada a Conferência Internacional sobre Moléculas de DNA Recombinante¹⁷⁴, também conhecida como Conferência de Asilomar. Vários pesquisadores de diferentes países envolveram-se nos debates sobre a necessidade de se estabelecer medidas de controle e padrões de segurança em face do acelerado progresso da biotecnologia. Ao final do evento, e a despeito das opiniões divergentes, foi elaborado um documento contendo recomendações para o desenvolvimento de pesquisas que empregassem a tecnologia do DNA recombinante.

Considerando que as novas técnicas biotecnológicas envolviam muitas indefinições e incertezas, os participantes da Conferência de Asilomar concluíram que seria prudente agir com cautela. Para tanto, estabeleceram dois princípios básicos que passariam a orientar as pesquisas desenvolvidas com moléculas de DNA recombinante, quais sejam: a contenção deveria ser parte essencial do experimento e o nível de contenção deveria ser determinado a partir do risco estimado. Muito embora estivessem cientes da dificuldade de se antever potenciais impactos, acreditavam que alguns parâmetros poderiam guiar os investigadores na definição do tipo de contenção adequada para cada experimento. Por fim, assinalaram que as recomendações propostas baseavam-se em uma avaliação inicial do problema e reconheceram a limitação do conhecimento a respeito dos riscos que a tecnologia do DNA recombinante poderia impor sobre o meio ambiente. “Essas questões são fundamentais no exame de

¹⁷² Acrônimo de *National Institute of Health*,

¹⁷³ Acrônimo de *Recombinant DNA Advisory Committee*.

¹⁷⁴ Traduzido pela autora: “International Conference on Recombinant DNA Molecules”.

qualquer novo organismo que porventura seja construído. Pesquisas nessa área precisam ser desenvolvidas e a isso se deve conferir alta prioridade”¹⁷⁵ (BERG et al., 1975).

Muito embora a Conferência de Asilomar seja considerada um marco importante para o desenvolvimento da biossegurança, não é observada sem críticas. Um dos pontos negativos comumente ressaltados sobre o evento refere-se à ausência de participação pública. Alega-se que os cientistas procuraram administrar os potenciais riscos associados à tecnologia do DNA recombinante sem qualquer interferência externa. De fato, muito embora alguns poucos jornalistas e advogados tenham sido convidados para acompanhar a Conferência, o grande público era composto por profissionais com conhecimento nas áreas de biologia e física. Conforme assinala Weiner (2001), o encontro parece ter sido uma tentativa de auto-regulação com o propósito de evitar interferências públicas e desestimular uma resposta governamental que poderia ser demasiadamente rígida e difícil de reverter. No entanto, ressalta o autor, havia uma discussão em andamento que conjugava interesses particulares e interesses públicos, estes últimos, entretanto, não foram adequadamente representados.

Uma possível explicação para a ausência de participação pública na Conferência de Asilomar ampara-se no limitado foco do evento: examinar os riscos associados à tecnologia do DNA recombinante sob uma perspectiva tecnológica. Provavelmente, no ano de 1975, acreditou-se que apenas um número restrito de cientistas estaria habilitado a debater a questão e contribuir para a busca de uma solução dentro dos parâmetros propostos. Esse juízo não exclui, certamente, a preocupação com as reações públicas e governamentais acima mencionada.

Afora a ausência de participação pública, a limitação dos debates a aspectos puramente tecnológicos também foi alvo de críticas. Com base no entendimento de que problemas técnicos deveriam ter soluções técnicas, deixou-se de lado importantes questões sociais e éticas fortemente relacionadas à recém descoberta tecnologia do DNA recombinante (CAPRON; SCHAPIRO, 2001). Reforçando as manifestações sobre o excesso de tecnicismo, Weiner (2001) explica que os quatro dias de reunião foram focados na apresentação de relatórios técnicos apresentados por grupos de trabalho especializados. Apenas uma sessão noturna endereçou questionamentos de outra natureza, voltados principalmente para a responsabilidade legal dos pesquisadores por danos resultantes de suas pesquisas. O autor ainda acrescenta que a despeito do conteúdo dos debates, um tema parece ter sido sempre

¹⁷⁵ Traduzido pela autora: “these questions are fundamental to be testing of any new organism that may be constructed. Research in this area needs to be undertaken and should be given high priority”.

recorrente: a preocupação dos cientistas com a percepção pública e as possíveis interferências de ordem política.

Logo após a conclusão da Conferência de Asilomar, o RAC reuniu-se para converter as recomendações dos participantes em diretrizes a serem observadas em todas as pesquisas envolvendo DNA recombinante e por todas as instituições financiadas pelo Instituto Nacional de Saúde. O foco inicial foi a contenção do experimento: diferentes níveis de risco foram associados a distintos experimentos e, de acordo com essa relação, definia-se o tipo de contenção física e biológica mais adequada. A introdução de organismos geneticamente modificados no meio ambiente não era permitida. Com o passar dos anos, as diretrizes começaram a ser modificadas: os padrões de contenção foram relaxados, a responsabilidade pela administração dos experimentos foi descentralizada, os processos administrativos de autorização foram simplificados e a introdução de OGMs no meio ambiente foi regulamentada. Outras alterações incluem a extensão da esfera de alcance das diretrizes para as operações industriais, assim como para qualquer instituição com financiamento federal (COMMITTEE ON SCIENTIFIC EVALUATION OF THE INTRODUCTION OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS AND PLANTS INTO THE ENVIRONMENT, 1989).

Nas décadas de 1980 e 1990, particularmente em face dos rápidos avanços científicos alcançados pela biotecnologia, intensificaram-se as discussões sobre o tema e multiplicaram-se os documentos direcionando e limitando as atividades que envolviam a manipulação genética de organismos vivos. Na esfera internacional, após quatro anos em negociação (1996-2000), entrou em vigor o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança com o propósito de contribuir para assegurar um nível de proteção adequado às atividades envolvendo organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2006a, art. 1º). Mesmo antes da aprovação de um documento específico, a Convenção sobre Diversidade Biológica já estabelecia algumas regras sobre os OGMs (BRASIL, 2000a). Em se tratando da legislação brasileira, a Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995, foi a primeira a estabelecer normas para o uso das técnicas de engenharia genética e a liberação de organismos geneticamente modificados no meio ambiente (BRASIL, 1995a, preâmbulo). Após cerca de dez anos em vigor, o referido documento foi substituído pela Lei n. 11.105/05¹⁷⁶.

¹⁷⁶ Para mais detalhes sobre a regulamentação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, vide Capítulo 3.

Consolidou-se, assim, a biossegurança aplicada à engenharia genética ou, mais especificamente, à tecnologia do DNA recombinante. A especificidade da sua aplicação tem uma justificativa: a biossegurança também pode ser empregada em ambientes nos quais a manipulação genética não está presente. Nesses casos, o termo estará relacionado à prevenção ou minimização de riscos inerentes a uma diversidade de atividades que podem comprometer a saúde dos seres vivos ou o equilíbrio do meio ambiente (NODARI; GUERRA; VALLE, 2003). Por outro lado, quando aplicada à engenharia genética, a biossegurança refere-se às medidas destinadas a prevenir, minimizar ou eliminar riscos associados aos organismos geneticamente modificados que possam comprometer a saúde dos seres vivos e o equilíbrio ambiental.

Muito embora o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e a Lei n. 11.105/05 não tragam uma definição específica do termo, propõem-se a, respectivamente:

contribuir para assegurar um nível adequado de proteção no campo da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana ... (BRASIL, 2006a).

estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados ... e seus derivados, tendo como diretrizes ... a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2005a).

Percebe-se, portanto, que o conteúdo da biossegurança, quando aplicada à engenharia genética, é mais restrito, abrangendo basicamente três elementos: segurança biológica, atividades envolvendo organismos geneticamente modificados e riscos associados à saúde dos seres vivos e à qualidade ambiental.

Dito isso, retoma-se a Conferência de Asilomar. Vinte e cinco anos após a realização do encontro, diversos cientistas reuniram-se na Califórnia para participar do Simpósio sobre Ciência, Ética e Sociedade¹⁷⁷. A proposta do evento foi examinar as lições deixadas pela convenção de 1975 e discutir sobre as novas controvérsias no campo da engenharia genética. Chegou-se a conclusão de que a comunidade científica tem a responsabilidade de participar mais ativamente no desenvolvimento de mecanismos que viabilizem discussões públicas a

¹⁷⁷ Traduzido pela autora: “Symposium on Science, Ethics, and Society”.

respeito de temas cientificamente relevantes. Ao contrário do ocorreu na Conferência de Asilomar, reconheceu-se a necessidade de que os riscos decorrentes da tecnologia do DNA recombinante, assim como suas possíveis implicações éticas, fossem considerados e debatidos de forma democrática por todos os interessados (CAPRON; SCHAPIRO, 2001; SCHECHTER; PERLMAN, 2001). Nesse contexto, afirmou-se que os padrões de segurança biológica não deveriam ser impostos à sociedade, mas desenvolvidos com a sociedade.

A opção por uma descentralização revela-se ainda mais apropriada diante de uma ciência que se deixou envolver excessivamente por aspectos como competitividade, lucro e prosperidade. Conforme assinala Berg (2001), no ano de 1975 não era possível antecipar os estreitos laços comerciais que se formariam entre cientistas e empresas. Hoje, no entanto, a ciência comercial e comercializável não pode ser considerada apenas como um fenômeno recente sem implicações práticas, até mesmo porque existe uma tendência no sentido de silenciar os riscos dos experimentos para que o valor do negócio não sofra interferências. Essa dinâmica é exaustivamente conhecida na indústria do tabaco¹⁷⁸, por exemplo, e pode ser evitada ou minimizada com a ampla participação pública nos processos decisórios relativos à biotecnologia e à biossegurança.

Por fim, menciona-se que os participantes do Simpósio sobre Ciência, Ética e Sociedade sugeriram também o desenvolvimento de estudos interdisciplinares mais aprofundados sobre o tema, assim como a promoção de debates públicos a respeito da aplicação e do uso da biotecnologia (BERG, 2001). Com isso, certamente existiriam mais subsídios para uma regulamentação adequada da biossegurança.

A seguir, passa-se a análise da regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, considerando-se os principais instrumentos normativos que disciplinam as atividades de pesquisa e uso comercial de organismos geneticamente modificados. Uma vez que a discussão encontra-se estruturada sobre a teoria da sociedade de risco, assinala-se que serão também abordados alguns dos principais aspectos que, gerando conflitos e controvérsias, caracterizam o contexto regulamentar nacional.

¹⁷⁸ Para mais detalhes sobre o tema, cf. TABAC, LA CONSPIRATION. Dirigido por Nadia Collot. Produzido Joanne Carrière, Marie-Hélène Ranc e Michel Rotman. França/Canadá: Kuiv Productions, 2006. DVD (92 min.): sonoro, colorido., legendado (inglês). Documentário.

CAPÍTULO 3

BIOSSEGURANÇA E RISCO NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO

3.1. A regulação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro

Analisou-se anteriormente que a sociedade industrial passa por um significativo processo de transformação. A ênfase conferida ao crescimento econômico e à expansão da techno-ciência fez nascer novos ambientes de risco que já não podem ser previstos e controlados através de cálculos matemáticos e compilações estatísticas. Os padrões de segurança típicos da primeira modernidade cedem gradativamente às novas ameaças desencadeadas sistematicamente pelo processo de modernização e, nesse contexto, tem origem a sociedade de risco. Trata-se de uma fase de evolução da sociedade moderna caracterizada essencialmente por contingências, o que faz do passado uma tradição irreproduzível, e do futuro um devir incerto. Em se tratando especificamente do meio ambiente, verificou-se que essa nova forma de organização social avança aceleradamente sem comprometer-se com os deveres de proteção e conservação. Com isso, torna-se incontestavelmente responsável pela fabricação dos riscos ambientais característicos da sociedade contemporânea.

Percebe-se ainda que os riscos passaram a ocupar o centro dos debates sobre a segunda modernidade, particularmente em razão dos seus novos atributos: distintamente do

que ocorria na sociedade industrial, configuram-se agora como ameaças globais, potencialmente catastróficas e ilimitadas em função do tempo. Conforme previamente analisado, essas características podem ser facilmente observadas nos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos. Na verdade, a engenharia genética é apontada por alguns autores, a exemplo de Beck (1998a, 1995), como um dos ícones de destruição a ser vinculado aos avanços da tecno-ciência e à expansão da economia na atualidade. Dito isso, e considerando-se principalmente o potencial de destruição das novas ameaças, verifica-se a premência de se estabelecer normas jurídicas destinadas a regular a segurança biológica das atividades que envolvem organismos geneticamente modificados. No entanto, para que tais normas possam vir a produzir os efeitos desejados, devem necessariamente fugir dos padrões impostos pela irresponsabilidade organizada. Uma vez desconectada dos modelos essencialmente simbólicos, a legislação passa indubitavelmente a desempenhar um papel essencial na gestão dos riscos ambientais que distinguem a modernidade avançada.

Nas esferas internacional e nacional, vários são os instrumentos jurídicos que versam sobre a biossegurança dos organismos geneticamente modificados, seja de maneira específica ou através de normas que se aplicam apenas subsidiariamente¹⁷⁹. Dentro desse universo, cumpre mencionar, serão aqui examinados os seguintes documentos: o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança; a Lei n. 11.151/05; e a Lei n. 11.467, de 21 de março de 2007. Assim sendo, sugere-se uma análise descritiva dos principais textos normativos que regulam especificamente as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados em território nacional. Ressalta-se que a delimitação proposta não pretende excluir a apreciação oportuna de outros instrumentos jurídicos relacionados ao tema. Considerando ainda que tal análise desenvolve-se à luz da teoria da sociedade de risco, assinala-se que a discussão será alimentada por pontos de conflito, destacando-se alguns aspectos indicativos de que o direito, em matéria de biossegurança, opera de forma deficitária e insuficiente, afastando-se constantemente do dever de proteção do meio ambiente.

Antes de se passar propriamente ao exame dos instrumentos jurídicos referidos, cumpre mencionar que também a Constituição da República Federativa do Brasil contém importantes disposições que se relacionam à segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. Como exemplo, menciona-se que a Lei 11.151/05 propõe-se

¹⁷⁹ Nesse sentido, cita-se: a Convenção sobre Diversidade Biológica; o Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio; o Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias; a Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981; e as Instruções Normativas da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, dentre outros.

expressamente a regulamentar os incisos II, IV e V do § 1º do artigo 225 da CRFB, os quais dispõem respectivamente sobre a preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético, o estudo prévio de impacto ambiental e a gestão de riscos ambientais. Destaca-se, no entanto, que as disposições constitucionais relacionadas à matéria serão analisadas posteriormente no contexto do Estado de Direito Ambiental, oportunidade em que os documentos aqui analisados serão também retomados, particularmente a Lei n. 11.151/2005. A análise proposta para o presente capítulo fica, portanto, restrita à legislação infraconstitucional em vigor no país.

3.1.1. O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

Foi durante a realização da Primeira Reunião da Conferência das Partes (COP 1) para a Convenção sobre Diversidade Biológica¹⁸ que tiveram início os trabalhos com o propósito de examinar a necessidade de se estabelecer um protocolo contendo normas de segurança adequadas para a transferência, manipulação e utilização de organismos geneticamente modificados^{181/182}. Nessa oportunidade, foram formados dois grupos de trabalho: o primeiro deles, denominado Painel de Especialistas em Biossegurança¹⁸³, reuniu-se na cidade do Cairo no ano de 1995 para preparar um documento contendo informações gerais sobre experiências, conhecimentos e legislações existentes em matéria de biossegurança¹⁸⁴. O referido documento foi posteriormente apresentado ao Grupo Especial de Composição Aberta de Especialistas em Biossegurança¹⁸⁵ e este, no mesmo ano, reuniu-se na cidade de Madrid para preparar um relatório final que seria apresentado durante a realização de Segunda Reunião da Conferência

¹⁸ Em se tratando da gestão dos riscos associados aos OGMs, convém mencionar que a CDB contém três provisões diretamente relacionadas ao tema. Nesse sentido, cf. Convenção sobre Diversidade Biológica, artigo 8 (g), artigo 19 (3) e artigo 19 (4). Dito isso, parece oportuno mencionar que, embora relacionados, a CDB e o PCB estabelecem direitos e deveres que se aplicam de forma independente.

¹⁸¹ Conforme ficou estabelecido na CDB, caberia às Partes “examinar a necessidade e as modalidades de um protocolo que estabeleça procedimentos adequados, inclusive, em especial, a concordância prévia fundamentada, no que respeita a transferência, manipulação e utilização seguras de todo organismo vivo modificado pela biotecnologia, que possa ter efeito negativo para a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica” (BRASIL, 2000, art. 19 (3)).

¹⁸² Conforme já referido anteriormente, a CDB e o PCB adotam a expressão ‘organismos vivos modificados’ (OVMs) em referência a todos os organismos vivos que contenham novas combinações genéticas ou tenham sido produzidos através de técnicas da biotecnologia moderna. No entanto, com o propósito de padronizar a terminologia adotada nesta pesquisa, e entendendo não haver deturpação do significado pretendido pelos acordos internacionais referidos, serão adotadas em substituição as expressões *organismos geneticamente modificados* ou *organismos transgênicos*, respeitando-se a distinção anteriormente estabelecida. A terminologia empregada pelos referidos acordos internacionais, cumpre assinalar, será reproduzida apenas em caso de citações.

¹⁸³ Traduzido pela autora: “Panel of Experts in Biosafety”.

¹⁸⁴ Cf. UNEP/CBD/Biosafety Panel/5/L.1.

¹⁸⁵ Traduzido pela autora: “Open-ended *Ad Hoc* Group of Experts on Biosafety”

das Partes (COP 2) para a Convenção sobre Diversidade Biológica¹⁸⁶ (MACKENZIE et al., 2003; CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1995a).

Ainda no ano de 1995, por ocasião da COP 2, realizada na cidade de Jacarta, o relatório elaborado pelo segundo grupo de especialistas em biossegurança foi apresentado à Conferência das Partes (COP)¹⁸⁷. A maioria das nações presentes na reunião mostrou-se favorável à criação de um protocolo sobre biossegurança que fosse juridicamente vinculante, mas alguns poucos países consideravam ainda a possibilidade de fortalecer acordos já existentes ou mesmo introduzir diretrizes voluntárias a serem observadas pelas Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica. No entanto, reconhecendo as lacunas existentes no conhecimento sobre as possíveis interações entre os organismos geneticamente modificados e o meio ambiente, a COP decidiu estabelecer um Grupo de Trabalho Especial de Composição Aberta sobre Biossegurança (BSWG)¹⁸⁸ para elaborar um protocolo sobre biossegurança centrado especificamente nos movimentos transfronteiriços de qualquer OGM resultante da biotecnologia moderna que pudesse afetar negativamente a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1995b).

Entre os anos de 1996 e 1999 foram realizadas seis reuniões do BSWG. Após o quarto encontro, ocorrido no ano de 1998, ficou evidente que os trabalhos não poderiam ser encerrados dentro do espaço de tempo inicialmente estabelecido¹⁸⁹. Por essa razão, programou-se a realização de duas outras reuniões. Na primeira delas, conseguiu-se preparar uma versão preliminar do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança: dos quarenta e três artigos apresentados, quinze permaneciam totalmente em aberto, havendo ainda seiscentos e cinquenta colchetes¹⁹ destacando pontos específicos sobre os quais não havia concordância. Esse foi propriamente o contexto que cercou a última reunião do BSWG, realizada em na cidade de Cartagena no ano de 1999. Nessa oportunidade, elaborou-se um texto de conciliação que foi enviado para análise e aprovação durante a Primeira Reunião Extraordinária da Conferência das Partes (ExCOP) para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Apesar das intensas discussões e negociações, ao final da ExCOP as Partes da

¹⁸⁶ Cf. UNEP/CBD/COP/2/7.

¹⁸⁷ Do acrônimo inglês 'Conference of the Parties'.

¹⁸⁸ Acrônimo de *Open-ended Ad Hoc Working Group on Biosafety*.

¹⁸⁹ A versão final do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança deveria ter sido apresentada para análise e aprovação no ano de 1998 (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1995c).

¹⁹ Quando não existe consenso sobre um determinado ponto, as palavras ou expressões em disputa são colocadas entre colchetes para que o processo de negociação possa prosseguir. Uma vez concluída a rodada de discussões, os pontos destacados são retomados e rediscutidos.

CDB não alcançaram um consenso sobre o texto do PCB e a reunião foi formalmente suspensa (MACKENZIE et al., 2003).

À suspensão da ExCOP seguiram-se consultas e reuniões informais com o propósito de resumir as negociações em torno das principais questões que permaneciam controversas, dentre as quais destaca-se: o escopo do PCB; o uso direto de OGMs como alimento ou para beneficiamento*; o princípio da precaução; os documentos de identificação dos OGMs; e a relação entre o PCB e outros acordos internacionais (MACKENZIE et al., 2003). As negociações do documento foram retomadas pela Reunião Extraordinária da Conferência das Partes, realizada na cidade de Montreal no ano de 2000, resultando na adoção do texto final do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. No mesmo ano, durante a Quinta Reunião da Conferência das Partes (COP 5) para a Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada na cidade de Nairobi, o acordo multilateral ambiental foi aberto para assinaturas, entrando em vigor apenas no ano de 2003¹⁹¹. Atualmente, o PCB conta com a participação de 143 nações¹⁹² (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2007; CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000).

O Brasil não assinou o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança durante a realização da COP 5, vindo a aderir-lo apenas no ano de 2003. A relutância do país em comprometer-se com os termos do PCB parece encontrar fundamento em dois fatos que, em última instância, se complementam: o primeiro deles é que desde o ano de 1995 o Brasil já possuía uma lei interna regulando o uso das técnicas da engenharia genética e a liberação de OGMs no meio ambiente¹⁹³; o segundo, e não menos importante, é que a referida lei sabidamente não interferia nos interesses comerciais brasileiros, uma grande preocupação de vários países durante a fase de negociações do texto do PCB, como se verá adiante. É isso o que infere das palavras de Nogueira (2002, p. 13):

os dois principais objetivos da delegação brasileira eram, primeiramente, preservar a biodiversidade do Brasil através da preservação da legislação nacional sobre biossegurança existente na medida do possível e, em segundo lugar, **alcançar um acordo internacional que não interferisse com os compromissos de liberalização comercial assumidos pelas partes perante a Organização Mundial do Comércio (OMC), e assim proteger os interesses comerciais do Brasil.**

* Vide glossário.

¹⁹¹ Conforme estabelecido pelo PCB, no nonagésimo dia após a data de depósito do quinquagésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão. (BRASIL, 2006a, art. 37).

¹⁹² Data da última atualização: 16 de janeiro de 2008.

¹⁹³ Faz-se referência à Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, posteriormente revogada pela Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005.

Em teoria, o Brasil atingiria esses objetivos sem um protocolo, e isso fez com que alguns questionassem a sua real necessidade. Mas o Brasil e outros países sentiram que não poderiam simplesmente ignorar a iniciativa multilateral sob o argumento de que suas legislações já protegiam o meio ambiente e o comércio não estaria em risco se essas leis fossem aplicadas de forma razoável e justa¹⁹⁴ (grifou-se).

Internamente, o PCB foi aprovado pelo Decreto Legislativo n. 98, de 21 de novembro de 2003 (BRASIL, 2003c), e promulgado pelo Decreto n. 5.755, de 16 de fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006a)¹⁹⁵. Com a entrada do documento em vigor, o país comprometeu-se a contribuir para assegurar um nível adequado de proteção na transferência, manipulação e uso de organismos geneticamente modificados que possam interferir negativamente na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, considerando os riscos para a saúde humana e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços (BRASIL, 2006a, art. 1º). Esses são os objetivos expressamente estabelecidos pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.

Os tópicos seguintes fornecem uma breve análise do PCB, focando especificamente: no seu escopo; no Acordo Prévio Informado; no Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança; no princípio da precaução; na manipulação, transporte, embalagem e identificação de organismos geneticamente modificados; na conscientização e participação públicas; e, finalmente, no relacionamento do Protocolo de Cartagena de Biossegurança com outros acordos internacionais, especialmente aqueles estabelecidos pela Organização Mundial do Comércio (OMC).

¹⁹⁴ Traduzido pela autora: “the two main objectives of the Brazilian delegation were, first, to preserve Brazil’s biodiversity by preserving the existing national law on biosafety to the extent possible and, secondly, to reach an international agreement that would not interfere with the trade liberalization commitments assumed by the parties under the World Trade Organization (WTO) and thus protect Brazil’s trade interests.

In theory, Brazil would achieve these objectives without a protocol, and this let some to question the need for a protocol at all. But it and other countries felt that they could not simply ignore the multilateral initiative on the grounds that their own environments were already protected by their legitimate laws and the trade would not be at risk if those laws were applied on a reasonable and fair basis”.

¹⁹⁵ No Brasil, após a aprovação do Congresso Nacional por meio de um decreto legislativo, dois outros atos são necessários para que o tratado entre em vigor, quais sejam: o depósito do instrumento de ratificação no local designado e a promulgação de um decreto pelo Presidente da República. Embora existam posições divergentes, o Supremo Tribunal Federal (STF), fundamentado na Constituição da República Federativa do Brasil, tem entendido que mesmo ratificado o tratado só é incorporado ao direito interno quando promulgado, mediante decreto, pelo Presidente da República (cf. MAGALHÃES, José Carlos de. *O Supremo Tribunal Federal e o Direito Internacional*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002). Marques (2002), discordando do posicionamento adotado pelo STF, considera que a necessidade da promulgação executiva do texto convencional não encontra previsão no texto constitucional, mas é uma prática costumeira adotada pelo país desde a época do império.

3.1.1.1. O escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

A definição do escopo do PCB foi matéria de intensas negociações desde a Segunda Reunião da Conferência das Partes, quando se decidiu estabelecer um grupo de trabalho especial para elaborar um acordo internacional sobre a biossegurança dos organismos geneticamente modificados. Enquanto os países em desenvolvimento consideravam que o PCB deveria ser aplicado para todos os OGMs, a maioria dos países desenvolvidos defendia a limitação do seu alcance a aplicações e produtos previamente especificados. Dentre as principais questões disputadas, encontrava-se a preocupação de que o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança viesse a restringir o comércio internacional de fármacos geneticamente modificados, assim como o trânsito e o uso contido de OGMs (MACKENZIE et al., 2003). As disposições mencionadas a seguir representam os compromissos acordados no ano 2000 por ocasião da Reunião Extraordinária da Conferência das Partes.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que a área de aplicação do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança inclui o movimento transfronteiriço, o trânsito, a manipulação e a utilização de todos os OGMs que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, considerando-se também os riscos para a saúde humana (BRASIL, 2006a, art. 4º). Percebe-se, portanto, que o escopo do documento abrange dois elementos distintos, quais sejam: as atividades reguladas e o objeto de interesse. Em se tratando especificamente do primeiro elemento, observa-se que as normas de biossegurança contidas no PCB são endereçadas a quatro tipos de atividades, cujas definições encontram-se estabelecidas no quadro abaixo.

QUADRO 9: ATIVIDADES ABRANGIDAS PELO PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE BIOSSEGURAÇÃO

- MOVIMENTO TRANSFRONTEIRIÇO: movimento de um OGM de uma Parte para outra Parte ou, em casos específicos, entre Partes e não-Partes (BRASIL, 2006a, art. 3º (k)).
- TRÂNSITO: passagem de um OGM sobre o território de um ou mais países (MACKENZIE et al., 2003).
- MANIPULAÇÃO: processo ou método através do qual um OGM é movido, carregado, transportado, entregue ou manuseado (MACKENZIE et al., 2003).
- UTILIZAÇÃO: qualquer operação envolvendo organismos geneticamente modificados (MACKENZIE et al., 2003).

Cada uma dessas atividades deve ser necessariamente desenvolvida com organismos geneticamente modificados, o que define o segundo elemento inserido na área de

aplicabilidade do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Percebe-se, portanto, que o sentido conferido à expressão ‘organismo geneticamente modificado’ é também central para a delimitação do alcance das normas contidas no documento. Por essa razão, convém relembrar que os OGMs são definidos pelo PCB como qualquer organismo vivo que tenha uma combinação inédita de material genético obtida através do emprego da biotecnologia moderna (BRASIL, 2000, art. 3º (g)). A combinação inédita de material genético a que se faz referência pode tanto ocorrer entre organismos da mesma espécie como entre organismos de espécies distintas, daí porque o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança engloba não apenas os organismos transgênicos, mas todos aqueles que foram geneticamente alterados através do uso de técnicas da engenharia genética.

Os fármacos geneticamente modificados foram impostos como limitação ao alcance do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art. 5º) É dizer: as normas de segurança previstas pelo acordo internacional não serão aplicadas ao movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados utilizados como fármacos para seres humanos e que estejam contemplados por outras organizações ou outros acordos internacionais relevantes, a exemplo da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Esquema de Certificação da Qualidade dos Produtos Farmacêuticos Distribuídos no Comércio Internacional¹⁹⁶. Essa flexibilização do PCB, cumpre mencionar, não prejudica o direito das Partes de submeter todos os organismos geneticamente modificados a uma avaliação de risco antes de tomar a decisão sobre sua importação.

Há, por fim, que se considerar as implicações associadas ao escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, quais sejam: “que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana” (BRASIL, 2000, art. 2º). Sabe-se que a proteção da diversidade biológica contra possíveis efeitos adversos associados aos OGMs foi a principal motivação que justificou a elaboração de um acordo internacional específico. No entanto, observa-se que os potenciais riscos para a saúde humana também devem ser considerados, ainda que em termos práticos não seja preciso o significado da expressão ‘levando também em conta’. Conforme assinalam Mackenzie et al. (2003), parece existir um consenso de que apenas os riscos indiretos para a saúde humana encontram-se sob a proteção do PCB, ou seja, apenas os

¹⁹⁶ Cf. World Health Organization. **Certification Scheme on the Quality of Pharmaceutical Products Moving in International Commerce**. Disponível em: <http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/regulation_legislation/certification/en/index.html>. Acesso em: 31 de maio de 2007.

potenciais efeitos decorrentes de impactos sobre a diversidade biológica devem ser levados em conta. No entanto, ressaltam os autores, tal interpretação não impede que sejam também considerados os riscos diretos para a saúde humana como, por exemplo, aqueles associados ao consumo de produtos contendo organismos geneticamente modificados. Ademais, conforme já mencionado, tanto a proteção da diversidade biológica como da saúde humana encontram-se inseridos entre os objetivos primordiais do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Dessa forma, considera-se que a expressão ‘levando também em conta’ não implica necessariamente que os riscos para a saúde humana só serão considerados quando decorrentes de efeitos adversos sobre a diversidade biológica.

3.1.1.2. O Acordo Prévio Informado

Inspirado no Consentimento Prévio Informado (PIC)¹⁹⁷, um mecanismo criado pelo direito internacional para monitorar o comércio de substâncias perigosas¹⁹⁸, o Acordo Prévio Informado (AIA)¹⁹⁹ constitui um procedimento fundamental na regulamentação do movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados no contexto do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Em linhas gerais, estabelece que, antes do primeiro movimento transfronteiriço intencional de um OGM destinado à introdução deliberada no meio ambiente, a Parte exportadora deverá enviar uma notificação por escrito à Parte importadora contendo informações como: a identidade do organismo vivo, a descrição da modificação introduzida, da técnica utilizada e das características resultantes; os métodos sugeridos para o uso seguro; os procedimentos de eliminação; a condição legal do organismo vivo no país exportador; e o relatório da avaliação de riscos² (BRASIL, 2000, art. 6º, art. 8º e Anexo I).

A partir da data do recebimento da notificação, a Parte importadora terá um prazo de noventa dias para acusar seu recebimento, e de duzentos e setenta dias para comunicar sua decisão, podendo, neste último caso: aprovar a importação sem o estabelecimento de condições; aprovar a importação sob determinadas condições; proibir a importação; solicitar

¹⁹⁷ Acrônimo de *Prior Informed Consent*.

¹⁹⁸ Cf. Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito (Convenção de Basiléia) e Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos (Convenção de Roterdã).

¹⁹⁹ Acrônimo de *Advance Informed Agreement*.

² Para mais detalhes sobre as informações a serem especificadas na notificação, cf. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, Anexo I.

informações relevantes adicionais; ou requerer a prorrogação do prazo estabelecido para que a decisão seja tomada. Em qualquer das circunstâncias, excetuando-se as hipóteses em que houver consentimento incondicional por parte do país importador, a decisão deverá especificar as razões em que se fundamenta. É importante mencionar que existindo novas informações científicas sobre possíveis efeitos capazes de impactar negativamente a diversidade biológica e a saúde humana, o PCB permite que a Parte importadora, a qualquer momento, revise e modifique a decisão relativa ao movimento transfronteiriço intencional de um determinado organismo geneticamente modificado^{2 1} (BRASIL, 2000, art. 1º e art. 12).

Ao dispor sobre o Acordo Prévio Informado, o PCB admite um certo nível de flexibilidade. Por exemplo, estabelece que para o movimento transfronteiriço intencional de organismos geneticamente modificados, as Partes poderão proceder de acordo com o seu ordenamento jurídico interno, adotar procedimentos simplificados ou estabelecer acordos bilaterais, regionais e multilaterais (BRASIL, 2000, art. 9º (2/c), art. 13 (1) e art. 14 (1)). No primeiro caso, tem-se que qualquer Parte do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança dispõe da faculdade de: estabelecer novas medidas domésticas voltadas à implementação do procedimento estabelecido pelo PCB, visando a tomada de decisões; utilizar regulamentações nacionais já existentes que sejam consistentes com o PCB; ou fixar novas medidas que, consonantes com o PCB, não repliquem o procedimento de tomada de decisões por ele estabelecido. Em qualquer dos casos, caberá à Parte importadora optar pelo procedimento que deseja adotar.

Em se tratando dos procedimentos simplificados, o PCB possibilita que a Parte importadora especifique antecipadamente os casos em que o movimento transfronteiriço intencional poderá ser realizado simultaneamente à notificação, assim como aqueles em que as importações de OGMs serão isentas do procedimento do Acordo Prévio Informado (BRASIL, 2000, art. 13 (1)). Essa decisão é válida apenas no território do país importador, o que significa que o movimento transfronteiriço do mesmo organismo geneticamente modificado para qualquer outra Parte fica sujeita às disposições do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Como mencionado, há ainda a possibilidade de que as Partes observem as provisões específicas contidas em acordos bilaterais, regionais e multilaterais sobre

^{2 1} Em se tratando da revisão de decisões, o PCB permite ainda que a Parte exportadora solicite à Parte importadora que revise uma decisão tomada quando considerar que: mudanças nas circunstâncias poderão influenciar o resultado da avaliação de risco que fundamentou a decisão; ou existem novas informações tecnológicas relevantes. A Parte importadora responderá a tal solicitação em um prazo de noventa dias e especificará as razões da sua decisão (BRASIL, 2000, artigo 12 (2/3)).

movimentos transfronteiriços intencionais de organismos geneticamente modificados. Tais acordos, no entanto, devem não apenas ser compatíveis com os objetivos do PCB, mas também conferir um nível de proteção similar ou superior ao provido pelo acordo multilateral ambiental^{2 2} (BRASIL, 2000, art. 14 (1)).

Dito isso, parece oportuno assinalar que além da adoção de normas flexíveis, o PCB também impôs algumas limitações ao alcance do AIA. Como dito anteriormente, o Acordo Prévio Informado é aplicável ao movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados destinados à introdução deliberada no meio ambiente. Nesse sentido, decidiu-se que o procedimento não deverá ser observado nos casos em que os OGMs estejam em trânsito ou sejam destinados ao uso contido, situações que deverão ser regulamentadas por cada Parte no âmbito da sua jurisdição (BRASIL, 2000, art. 6º). No entanto, ressalta-se, caso a Parte importadora deseje introduzir no meio ambiente um OGM inicialmente importado para uso contido, deverá requerer a aplicação do procedimento do AIA antes do primeiro movimento transfronteiriço realizado com tal finalidade.

Por fim, menciona-se que o PCB também exclui da cobertura do Acordo Prévio Informado os organismos geneticamente modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento (OGM-FFPs)^{2 3} (BRASIL, 2000, art. 7º (2)). Tal exclusão veio em resposta às considerações apresentadas por alguns países desenvolvidos e fundadas basicamente no fato de que a sujeição dos OGM-FFPs ao Acordo Prévio Informado implicaria atrasos e custos adicionais no comércio de produtos agrícolas. Por outro lado, e considerando os riscos para a saúde humana, os países favoráveis à aplicação do procedimento também aos OGM-FFPs argumentaram que, na prática, tais organismos findariam sendo liberados no meio ambiente, fosse acidentalmente ou mesmo de forma deliberada (MACKENZIE et al., 2003).

Em termos práticos, isso significa, por exemplo, que a exportação de sementes de milho transgênico para testes de campo precisa ser notificada e aprovada em avançado pela Parte importadora. No entanto, caso a Parte exportadora envie um carregamento de milho transgênico para uso na alimentação de suínos, não precisa observar o procedimento do AIA.

^{2 2} Existindo acordos bilaterais, regionais e multilaterais que preencham tais requisitos, as disposições do PCB não afetarão os movimentos transfronteiriços intencionais realizados (BRASIL, 2000, artigo 14 (1)).

^{2 3} Originariamente a sigla estabelecida foi LMO-FFPs, acrônimo de *living modified organisms for food, feed or for processing*. No entanto, como já mencionado, optou-se por adotar nessa pesquisa a terminologia ‘organismos geneticamente modificados’ em substituição à expressão ‘organismos vivos modificados’ empregada pela CBD e pelo PCB. Por essa razão, adota-se o acrograma OGM-FFPs.

Em ambos os casos, todavia, não há como negar a existência de potenciais riscos para a conservação da diversidade biológica e para a saúde humana. É dizer: mesmo que a importação de milho transgênico seja destinada especificamente à alimentação ou ao beneficiamento, o que por si só já envolve possíveis riscos para a saúde humana, sabe-se que a sua introdução no meio ambiente é uma possibilidade a ser concretamente considerada. No entanto, observando a sistemática de funcionamento da sociedade industrial, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança optou por desenvolver um procedimento especial para os OGM-FFPs. Faz-se referência ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BCH)^{2 4}, a ser analisado a seguir.

3.1.1.3. O Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança

De acordo com o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, ao decidir utilizar internamente ou colocar no mercado um determinado OGM que possa ser posteriormente exportado para uso direto como alimento humano ou animal ou beneficiamento, a Parte deverá informar sua decisão às outras Partes do PCB por meio do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art. 11 (1)). Em se tratando especificamente do movimento transfronteiriço de OGM-FFPs, observa-se que o BCH atende simultaneamente a duas finalidades, quais sejam: cientificar as Partes de que um determinado OGM-FFP poderá ser exportado e prover informações relevantes que possam ser utilizadas por outras Partes que desejem importar o OGM-FFP em questão.

As informações a que se faz referência devem conter alguns dados específicos, tais como: a identidade do organismo geneticamente modificado; a descrição da modificação introduzida, da técnica utilizada e das características resultantes; os métodos sugeridos para o uso seguro; os procedimentos de eliminação; os usos aprovados do OGM; e um relatório de avaliação de risco (BRASIL, 2000, art. 11 (1) e Anexo II). Percebe-se, portanto, que as informações não diferem significativamente daquelas a serem prestadas pela Parte exportadora em observância ao procedimento do Acordo Prévio Informado. No entanto, ao contrário do que ocorre no AIA, as Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança não receberão uma notificação diretamente do país exportador, mas poderão informar-se através do BCH. A essa regra, duas exceções poderão ser aplicadas: para as Partes sem acesso ou com acesso limitado ao BCH, serão fornecidas cópias das informações por escrito; de outra forma,

^{2 4} Acrônimo de *Biosafety Clearing-House*.

poderá ainda o país importador dispor internamente de forma diversa. Nesse sentido, estabeleceu-se que cada Parte do PCB poderá tomar decisões sobre a importação de OGM-FFPs tendo por base a sua legislação doméstica, devendo a mesma ser compatível com os objetivos do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art11 (4)).

Em tais casos, cópias das leis, regulamentos e diretrizes nacionais que se apliquem à importação de OGM-FFPs deverão ser disponibilizadas pela Parte ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança. Acrescenta-se ainda que mesmo na ausência de provisões específicas pelo ordenamento jurídico interno, os países em desenvolvimento ou cuja economia encontra-se em transição poderão submeter o movimento transfronteiriço de um determinado OGM-FFP a um procedimento prévio de notificação e aprovação. Para tanto, antes da primeira importação do organismo proposto, deverão declarar por meio do BCH que sua decisão será tomada dentro do prazo máximo de duzentos e setenta dias com base em uma avaliação de risco (BRASIL, 2000, art11 (5, 6)). Com isso, facultase à Parte importadora a adoção de um procedimento semelhante ao Acordo Prévio Informado. Há que se considerar, entretanto, que a tomada de decisão dentro do lapso temporal estabelecido e com fundamento em uma avaliação de risco poderá ser um processo impraticável para países economicamente desfavorecidos que não possuem regulamentações domésticas específicas em vigor.

É importante mencionar que o BCH não se encontra adstrito aos movimentos transfronteiriços de organismos geneticamente modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal e ao beneficiamento. Na verdade, o Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança foi estabelecido como parte do mecanismo de facilitação referido pela Convenção sobre Diversidade Biológica^{2 5} e, nesse sentido, tem como finalidade facilitar o intercâmbio de informações científicas, técnicas, ambientais e jurídicas sobre organismos geneticamente modificados, assim como auxiliar as Partes a implementar o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art. 2 (1)). Através do BCH, as Partes poderão acessar informações como: legislações domésticas existentes para a implementação do PCB; resumo de avaliações de risco de organismos geneticamente modificados que tenham sido realizadas; decisões definitivas sobre importações ou liberação

^{2 5} Cf. Convenção sobre Diversidade Biológica, artigo 18 (3).

de OGMs; ocorrência de movimentos transfronteiriços não-intencionais ou ilegais; e decisões que tenham sido revisadas e modificadas, dentre outras^{2 6}.

3.1.1.4. A avaliação e o manejo de riscos

Antes de se passar à análise da avaliação e do manejo de riscos no contexto do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, convém fazer algumas breves considerações introdutórias. Em um primeiro momento, parece relevante retomar o conceito de risco. Analisou-se anteriormente que o risco pode ser compreendido como a representação de um acontecimento provável e incerto que se projeta no futuro através de decisões presentes. Quando tal concepção é relacionada aos OGMs e ao meio ambiente, os riscos passam a ser compreendidos como a probabilidade de que a introdução de um determinado organismo geneticamente modificado no meio ambiente venha a provocar efeitos indesejados capazes de afetar a qualidade ambiental e a saúde dos seres vivos. Observa-se, portanto, que o risco situa-se entre dois elementos, quais sejam: a introdução de um determinado OGM no meio ambiente e a consumação de um prejuízo considerado possível. Dessa forma, percebe-se que o risco é uma representação que antecede a materialização do dano^{2 7}.

Nessa perspectiva, pode-se considerar que a avaliação de riscos ambientais associados a OGMs constitui uma etapa preliminar e essencial a qualquer intenção concreta de minimizar ou prevenir efeitos adversos que possam impactar o meio ambiente. Não menos importante, o manejo de riscos estabelece a forma através da qual as ameaças porventura identificadas poderão ser apropriadamente administradas. Percebe-se, portanto, que a avaliação e o manejo de riscos são procedimentos relacionados que devem obrigatoriamente encontrar previsão em qualquer documento que pretenda estabelecer normas de biossegurança direcionadas aos organismos geneticamente modificados. Até mesmo porque, uma vez introduzidos no meio ambiente, os OGMs podem propagar-se ou disseminar seus genes para uma variedade de organismos, em um espaço temporal e geográfico indeterminado, sem que haja possibilidade de recuperá-los por completo.

^{2 6} Em atendimento ao disposto no artigo 2 (4) do PCB, durante a Primeira Conferência das Partes atuando na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (COP-MOP 1), realizada na cidade de Kuala Lumpur no ano de 2 4, foram definidas detalhadamente as modalidades de operação do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança. Para mais informações, cf. UNEP/CBD/BS/COP-MOP/1/15.

^{2 7} Para mais detalhes sobre o significado do termo risco, vide item 1.2.1.

Dito isso, passa-se à análise da avaliação de risco no âmbito de aplicação do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Expressamente, o PCB insere dentre as informações exigidas para o AIA e para o BCH a apresentação de um relatório sobre a avaliação de risco do organismo geneticamente modificado a ser exportado, estabelecendo que tais informações não poderão, em qualquer hipótese, ser consideradas confidenciais (BRASIL, 2000, art. 21 (6/a), Anexo I (k) e Anexo II (j)). Mesmo nos casos que fogem ao escopo do PCB (fármacos) ou ao alcance do AIA (trânsito e uso contido), reconheceu-se o direito das Partes de submeter qualquer OGM a uma avaliação de risco antes de decidir sobre o seu ingresso em território nacional (BRASIL, 2000, art. 5º e art. 6º). A relevância de tal procedimento torna-se evidente diante do objetivo que lhe foi atribuído pelo PCB, qual seja: identificar e avaliar os possíveis efeitos adversos que um OGM pode causar na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica quando introduzido em um determinado ambiente, considerando-se também os riscos para a saúde humana (BRASIL, 2000, Anexo III (1)).

Para alcançar o objetivo a que se propõe, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança estabeleceu uma metodologia específica a ser observada pelas Partes no processo de avaliação de risco. De acordo com tal metodologia, os seguintes aspectos deverão ser considerados: identificação de qualquer característica nova associada ao OGM que possa impactar a diversidade biológica do provável meio receptor, considerando-se também os riscos para a saúde humana; avaliação da probabilidade de que os efeitos adversos identificados venham a concretizar-se; análise das conseqüências caso os potenciais efeitos adversos materializem-se; estimativa do risco geral apresentado pelo OGM com base nas avaliações da probabilidade e das conseqüências acima referidas; recomendação sobre a possibilidade de aceitar^{2 8} e manejar os potenciais efeitos adversos e, quando necessário, identificação das estratégias adequadas para o manejo de riscos; e, por fim, havendo incerteza sobre o nível de risco, solicitação de informações adicionais ou implementação de estratégias de manejo de risco e/ou monitoramento do OGM no meio receptor (BRASIL, 2000, Anexo III (8)).

^{2 8} O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança não define o que constitui um risco aceitável. Sabe-se, no entanto, que a aceitabilidade de um determinado risco envolve vários fatores, dentre os quais encontram-se inseridos os benefícios a ele associados (para mais detalhes, vide item 1.5). Sobre esta temática, Mackenzie et al. (2003) assinalam que um potencial efeito adverso com pouca probabilidade de ocorrência e sérias conseqüências pode parecer menos aceitável do que um potencial efeito adverso com grande probabilidade de ocorrência e conseqüências amenas, ainda que a estimativa geral do risco seja similar em ambos os casos. Por essa razão, é imprescindível que a aceitabilidade do risco seja considerada em um duplo contexto, qual seja: a natureza do risco e a natureza das suas conseqüências. Ademais, acrescentam os autores, um nível de risco considerado inaceitável para um determinado país pode parecer aceitável para outro.

Considerando tais aspectos, caso a caso e de forma transparente, as autoridades competentes deverão utilizar a avaliação de risco para tomar decisões informadas sobre os organismos geneticamente modificados^{2 9} (BRASIL, 2006a, Anexo III (2/3)). Destaca-se que a necessidade de se avaliar cada caso individualmente foi expressamente inserida no texto do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança²¹. Isso significa que não é apropriado aplicar os resultados de uma mesma avaliação para diversos países, ou seja, os riscos e as estratégias de manejo identificados para a introdução da soja transgênica em um determinado país não são necessariamente válidos para liberação do mesmo OGM em outro ou outros países. Nesse mesmo sentido, Mackenzie et al. (2003) assinalam que muitos dos organismos geneticamente modificados que se pretende introduzir em um determinado território já foram submetidos a uma avaliação de risco. No entanto, os resultados obtidos não são necessariamente adequados para proteger um novo e distinto meio receptor e sua diversidade biológica.

Em se tratando especificamente do manejo de riscos, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, reafirmando o disposto na Convenção sobre Diversidade Biológica²¹¹, determina que as Partes deverão estabelecer e manter mecanismos e estratégias apropriados para manejar os potenciais efeitos adversos que tenham sido identificados através de uma avaliação de risco e estejam associados ao uso, à manipulação e ao movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados. E acrescenta: as medidas cabíveis deverão ser impostas conforme necessário para prevenir que um determinado OGM venha a causar prejuízos ambientais nos limites do território da Parte importadora (BRASIL, 2006a, art. 16 (1/2)).

As estratégias de manejo de riscos a serem adotadas pelas Partes também devem considerar a possibilidade de que organismos geneticamente modificados venham a ingressar no território de outros países sem sua prévia anuência, o que pode ocorrer através do fluxo gênico, por exemplo. Muito embora seja dever das Partes adotar as medidas necessárias para evitar o movimento transfronteiriço não-intencional de OGMs, sabe-se que esta é uma possibilidade suscetível de acontecimento²¹². Por essa razão, o Protocolo de Cartagena sobre

^{2 9} Convém assinalar que a Parte importadora poderá realizar a avaliação de risco ou solicitar ao exportador que a realize. Em qualquer dos casos, o custo da avaliação poderá ser arcado pelo notificador, caso seja esta uma exigência do país importador (BRASIL, 2006a, artigo 15 (2/3)).

²¹ Cf. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, Anexo III (6).

²¹¹ Cf. Convenção sobre Diversidade Biológica, artigo 8 (g).

²¹² Convém assinalar que em se tratando de movimento transfronteiriço ilícito, o PCB determina que cada Parte adotará as medidas internas apropriadas para impedi-lo e, conforme o caso, penalizá-lo. Também confere-se à Parte afetada o direito de solicitar ao país de origem para dar fim, com ônus, ao OGM em questão (BRASIL, 2006, art. 25 (1/2)).

Biossegurança também define o procedimento a ser adotado em caso de movimento transfronteiriço real ou iminente. Nesse sentido, requer que cada Parte, tão logo tenha conhecimento do fato, notifique-o às nações afetadas²¹³, ao BCH e, conforme o caso, às organizações internacionais relevantes, a exemplo da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Acrescenta-se ainda que a obrigação do país de origem do movimento transfronteiriço não abrange apenas a notificação do país afetado ou potencialmente afetado, mas também a prestação de assistência com o propósito de minimizar os efeitos adversos que possam impactar a biodiversidade e a saúde humana (BRASIL, 2000, art. 16 (3) e art. 17 (1/4)).

Por fim, convém mencionar que independentemente dos procedimentos de avaliação e manejo de riscos, cada Parte deverá esforçar-se para que todo OGM seja submetido a um período de observação apropriado, correspondente ao seu ciclo de vida ou tempo de geração, antes de ser destinado ao uso pretendido (BRASIL, 2000, art. 16 (4)). Precebe-se, todavia, que não há especificação sobre o local em que tal observação deverá ser conduzida. No entanto, parece razoável que se durante a avaliação de risco forem constatadas diferenças substanciais entre o local em que a observação ocorreu e o meio receptor, um novo período de observação deve ser estabelecido. Este, por sua vez, deverá ser conduzido no provável meio receptor, ou em um meio similar, até mesmo para que a avaliação de risco possa ser adequadamente concluída.

3.1.1.5. O princípio da precaução

No ano de 1995, quando o BSWG foi estabelecido com o propósito de elaborar um protocolo sobre biossegurança centrado especificamente no movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados, a Conferência das Partes forneceu aos especialistas alguns termos de referência que deveriam orientar os trabalhos do grupo (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1995b). Dentre outros aspectos, ficou estabelecido que o acordo a ser formulado levaria em consideração os princípios consagrados pela Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) e, em particular, a abordagem de precaução contida no Princípio 15, o qual assim estabelece:

²¹³ Sejam elas Partes ou não-Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.

com o fim de proteger o meio ambiente, **o princípio da precaução deverá ser amplamente observado** pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (grifou-se).

Durante as negociações do PCB, a necessidade de se fazer alguma referência ao princípio da precaução foi amplamente reconhecida, até mesmo em função da disposição especial contida nos termos de referência apresentados pela Conferência das Partes. No entanto, existiam divergências sobre a forma como o princípio deveria ser reportado e, em particular, se as alusões à precaução deveriam ser caracterizadas como princípio da precaução ou abordagem de precaução. Discutia-se ainda se as referências a medidas precautórias deveriam estar contidas na parte operacional do texto ou apenas no seu preâmbulo e objetivo. Nesse ponto específico, formaram-se duas linhas de argumentação: os países que se opunham a provisões operacionais de precaução alegavam que tal abordagem poderia ser utilizada como justificativa para a adoção de medidas comerciais protecionistas; em contrapartida, levando em consideração o pouco conhecimento e a falta de experiência com OGMs, outros países sustentavam que tais provisões eram necessárias para proteger a biodiversidade e a saúde humana de potenciais riscos²¹⁴ (MACKENZIE et al., 2003). Como solução aos impasses, optou-se por fazer referência à precaução também na parte operacional do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, no entanto, sua caracterização foi claramente suavizada. Como se verá adiante, não há uma única alusão específica ao princípio da precaução em todo o texto do acordo.

Logo de início, no preâmbulo do PCB, há uma referência expressa à abordagem de precaução contida no Princípio 15 da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Uma menção idêntica pode ser observada na provisão que estabelece o objetivo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança:

de acordo com a abordagem de precaução contida no Princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o objetivo do presente Protocolo é contribuir para assegurar um nível adequado de proteção no campo da transferência, da manipulação e do uso seguros dos

²¹⁴ O Brasil foi um dos países que se posicionou contra a inclusão do princípio da precaução na parte operacional do PCB. Nesse sentido, menciona Nogueira (2003, p. 133-134): “[...] o Brasil estava céptico sobre as vantagens de tal inclusão. Temia que o princípio, a despeito do seu indisputável valor ambiental, pudesse servir como instrumento aos países que desejassem criar obstáculos ao comércio legítimo. Essa posição não era compartilhada por todos os membros da delegação brasileira [...]. Como resultado desse conflito interno, a delegação praticamente observou as discussões multilaterais sem intervir ativamente. O resultado final das negociações – um princípio da precaução diluído – teve o efeito salutar de pôr fim as discussões multilaterais assim como ao conflito interno”.

organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços (grifou-se) (BRASIL, 2000, art. 1º).

Com isso, estabeleceu-se que o objetivo do PCB encontra-se associado a uma abordagem precautória. Tendo em vista que a finalidade precípua do documento deve ser observada por cada uma das Partes, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança deve ser implementado de maneira que as incertezas científicas não constituam obstáculos à adoção de medidas adequadas para proteger a diversidade biológica e a saúde humana de potenciais riscos associados aos organismos geneticamente modificados. Muito embora o objetivo do PCB produza efeitos legais, percebe-se que a forma como o princípio da precaução foi referido não gera qualquer tipo de obrigação juridicamente vinculante para as Partes.

Na parte operacional do texto, quando estabelece normas sobre os procedimentos a serem adotados para o AIA e para os OGM-FFPs, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança dispõe que a Parte importadora poderá adotar medidas de precaução diante da ausência de certeza científica sobre a dimensão dos potenciais efeitos adversos associados a um determinado organismo geneticamente modificado (BRASIL, 2000, art. 10 (6) e art. 11 (8)). Ao contrário da definição geral enunciada pelo Princípio 15 da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a provisão mencionada não impõe qualquer limitação à opção por uma abordagem de precaução, a exemplo da existência de ameaça de danos graves ou adoção de medidas economicamente viáveis. Por outro lado, no entanto, também não estabelece o dever de agir de forma precautória, ou seja, limita-se tão somente a reconhecer o direito das Partes de adotar medidas de precaução diante de riscos cuja dimensão ainda é incerteza por insuficiência de informações e conhecimentos relevantes.

Por fim, convém fazer uma breve menção a uma provisão específica adotada pelo PCB, qual seja: “a falta de conhecimentos científicos ou de consenso científico não será necessariamente interpretada como indicativo de um nível determinado de risco, uma ausência de risco ou de um risco aceitável” (BRASIL, 2000, Anexo II (4)). Em matéria de biossegurança, e particularmente no processo de avaliação de riscos ambientais, serão identificadas questões que precisam ser melhor investigadas ou, ainda, aspectos que não podem ser adequadamente esclarecidos. A existência de pontos obscuros e incertos, entretanto, não significa que a atividade proposta é isenta de riscos, o que contraria a sistemática industrial de quantificar apenas os riscos visíveis. Muito embora os países possam

adotar medidas divergentes em face da ausência de certeza sobre os riscos associados a um determinado OGM, é assegurado a qualquer Parte o direito de adotar medidas de precaução para evitar ou minimizar as ameaças sobre os quais não se tem pleno conhecimento, ainda que a adoção de tais medidas careça da obrigatoriedade desejada, conforme se referiu previamente.

3.1.1.6. A manipulação, o transporte, a embalagem e a identificação de organismos geneticamente modificados

Em observância aos objetivos estabelecidos pelo PCB, determinou-se que cada Parte deverá adotar as medidas de segurança necessárias para a manipulação, o transporte e a embalagem de qualquer OGM destinado a um movimento transfronteiriço intencional (BRASIL, 2000, art. 18 (1)). Essa obrigação é extensível a todo qualquer organismo geneticamente modificado contido no escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, esteja ele sujeito ou não ao procedimento do AIA. Dessa forma, as medidas necessárias para que um determinado OGM seja manipulado, transportado e embalado sob condições seguras devem ser endereçadas indistintamente aos organismos geneticamente modificados que estejam: condicionados ao Acordo Prévio Informado, em trânsito, reservados ao uso contido ou destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento.

Além das medidas de segurança acima mencionadas, e reconhecendo a necessidade de que os carregamentos contendo OGMs sejam adequadamente identificados, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança determina que cada Parte deverá também assegurar que documentos de identificação acompanharão qualquer organismo geneticamente modificado em movimento transfronteiriço intencional. As exigências a serem observadas dependem da destinação final do OGM, ou seja, serão aplicadas individualmente a cada modalidade de organismo compreendida no escopo do PCB, conforme se verifica no quadro abaixo. A enunciação do dever de tomar providências para que qualquer organismo geneticamente modificado em movimento seja identificado claramente é, sem dúvida, uma medida imprescindível para garantir que as Partes terão ciência do ingresso de OGMs em seu território, estejam eles sendo importados ou apenas em trânsito. Até mesmo porque em caso de liberação acidental durante o transporte, a documentação adequada poderá fornecer informações relevantes que contribuam para que riscos e danos sejam evitados.

QUADRO 10: IDENTIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS CONTIDOS NO ESCOPO DO PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE BIOSSEGURANÇA

- ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS DESTINADOS AO USO EM CONTENÇÃO: devem ser acompanhados por documentos que os identifiquem claramente como OGMs; especifiquem as exigências para sua segura manipulação, armazenamento, transporte e uso; informem o ponto de contato para maiores informações; e, quando apropriado, indiquem o nome comercial do OGM, as modificações genéticas realizadas, o nível de risco e a especificação de uso (BRASIL, 2006a, art. 18 (2); CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2004).
- ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS DESTINADOS À INTRODUÇÃO INTENCIONAL NO MEIO AMBIENTE OU EM TRÂNSITO: devem ser acompanhados por documentos que os identifiquem como OGMs; especifiquem sua identidade e características relevantes; indiquem as exigências para sua segura manipulação, armazenamento, transporte e uso; informem o ponto de contato para maiores informações; apontem o nome e o endereço do exportador e do importador; e, quando apropriado, indiquem o nome comercial do OGM e o nível de risco. A documentação deve ser ainda acompanhada por uma declaração que ateste a conformidade do movimento transfronteiriço com as exigências do PCB e, quando apropriado, pela aprovação da importação (BRASIL, 2006a, art. 18 (2); CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2004).
- ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS DESTINADOS AO USO DIRETO COMO ALIMENTO HUMANO OU ANIMAL OU AO BENEFICIAMENTO: devem ser acompanhados por documentos que os identifiquem como OGMs, caso sua identidade seja conhecida, ou os identifiquem como possíveis OGMs, caso sua identidade não seja conhecida²¹⁵; indiquem que tais organismos não serão introduzidos no meio ambiente; mencionem seu identificador único*; informem o endereço eletrônico do BCH para maiores informações; e identifique seu nome vulgar, científico e, quando apropriado, comercial (BRASIL, 2006a, art. 18 (2); CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2006b).

Convém mencionar que os documentos de identificação que deverão acompanhar os OGM-FFPs só foram definidos por ocasião da Terceira Conferência das Partes atuando na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (COP-MOP 3), realizada na cidade de Curitiba no ano 2006 (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2006b). Até então, prevalecia a disposição interina imprecisa estabelecida durante as negociações do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança²¹⁶. Conforme mencionam Mackenzie et al. (2003), esse foi um ponto extremamente controverso durante as

²¹⁵ Torna-se possível atestar que um organismo é geneticamente modificado quando são implementados sistemas de preservação de identidade, a exemplo da segregação, durante sua produção e transporte, evitando que entre sementes transgênicas e sementes convencionais haja qualquer forma de contaminação acidental.

* Vide glossário.

²¹⁶ Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, artigo 18 (2/a): “cada Parte tomará medidas para exigir que a documentação que acompanhe: os organismos vivos modificados destinados para usos de alimento humano ou animal ou ao beneficiamento identifique claramente que esses **podem conter** organismos vivos modificados e que não estão destinados à introdução intencional no meio ambiente, bem como um ponto de contato para maiores informações” (grifou-se).

negociações do PCB e sobre o qual não se atingiu um consenso. A principal preocupação que resistia ao estabelecimento de requisitos de identificação claros referia-se à possibilidade de que tais exigências forçassem custosos processos de separação ou obrigações relacionadas à preservação de identidade. Diante da impossibilidade de se chegar a um acordo, optou-se por deixar a solução do impasse ao encargo da Conferência das Partes.

3.1.1.7. Conscientização e participação públicas

No Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, há apenas um dispositivo específico sobre a conscientização e a participação públicas em relação a processos e atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. Através de enunciados que mesclam obrigatoriedade e discricionariedade, o artigo 23 do PCB estabelece alguns comandos que devem ser observadas pelas Partes para viabilizar, respectivamente: o acesso público a informações sobre OGMs; a participação pública em processos decisórios que envolvam OGMs; e, por fim, o acesso público a informações sobre o Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art. 23 (1/2/3)).

Logo de início, o PCB estabelece que as Partes deverão promover e facilitar a conscientização, a educação e a participação públicas a respeito da transferência, da manipulação e do uso de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2000, art. 23 (1/a)). Observa-se que não há uma menção específica sobre o acesso à informação ou mesmo uma determinação expressa sobre as informações que devem ser fornecidas para que o objetivo da norma seja alcançado²¹⁷. Talvez por essa razão, o artigo 23 do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança seja melhor compreendido quando inserido no contexto do Princípio da 1ª da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), o qual estabelece os três pilares de sustentação da participação pública. São eles: o direito de acesso à informação; o direito de participar dos processos decisórios ambientais; e o acesso a mecanismos judiciais e administrativos em caso de violação de direitos²¹⁸.

²¹⁷ Durante a realização da COP 2, no entanto, houve uma menção expressa ao acesso à informação nos seguintes termos: “a Conferência das Partes atuando na qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, [...] encoraja as Partes e outros Estados a desenvolver e implementar programas nacionais para a conscientização, a educação e a participação públicas, **incluindo o acesso público à informação** a respeito da transferência, da manipulação e do uso seguros de organismos vivos modificados [...]” (grifou-se) (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000, art. 23).

²¹⁸ Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Princípio 1 : “a melhor maneira de tratar as questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo terá acesso adequado às informações relativas ao meio ambiente de que

Nesse sentido, é possível perceber que o PCB, ao estabelecer que as Partes deverão promover e facilitar a conscientização, a educação e a participação do público, também demanda que assumam o compromisso de criar e implementar mecanismos que possibilitem um fluxo de informações direcionado para três áreas específicas, quais sejam: a conscientização pública, a educação pública e a participação pública. Na verdade, todos esses são mecanismos entrelaçados que se viabilizam em seqüência através de um processo contínuo, ou seja, através da informação é possível conceber uma sociedade consciente e preparada para participar dos processos decisórios que envolvam questões relevantes sobre os organismos geneticamente modificados. Observando a conexão existente entre os mecanismos mencionados, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança acrescenta: as Partes deverão assegurar que a conscientização e a educação públicas incluam o acesso à informação sobre OGMs que possam ser importados (BRASIL, 2000, art. 23 (1/b)). Examinando a terminologia empregada, fica claro que há uma sensível diferença entre o grau de comprometimento pretendido pelos subparágrafos (a) e (b) do artigo 23 do PCB. É o que aponta Mackenzie et al. (2003, p. 15) nos seguintes termos:

a principal diferença entre os subparágrafos (a) e (b) do artigo 23 (1) é o nível de comprometimento ao qual as Partes concordaram em submeter-se. O artigo 23 (1/a) requer que as Partes **promovam e facilitem** [...] a conscientização, a educação e a participação públicas a respeito dos OVMs. A utilização de tal expressão claramente indica que o estabelecimento e a implementação de tais mecanismos para a promoção e facilitação são obrigatórios. O artigo 23 (1/b), por outro lado, emprega a terminologia **procurarão assegurar** para fazer referência à obrigação de assegurar que os mecanismos de conscientização e educação públicas abranjam e incluam o acesso à informação sobre importação de OVMs. A terminologia **procurarão assegurar** sugere que as Partes devem tentar ou esforçar-se para assegurar tal inclusão [...] ²¹⁹ (grifos dos autores).

Considerando, como já mencionado, que entre tais mecanismos existe uma forte relação de interdependência, tais provisões deveriam ser necessariamente complementares, ou seja, a conscientização e a educação públicas deveriam ser asseguradas pela garantia expressa de que

disponham as autoridades públicas, inclusive informações acerca de materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar dos processos decisórios. Os Estados irão facilitar e estimular a conscientização e a participação popular, colocando as informações à disposição de todos. Será proporcionado o acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que se refere à compensação e reparação de danos”.

²¹⁹ Traduzido pela autora: “a major difference between subparagraphs (a) and (b) of article 23 (1) is the level of obligation to which Parties have agreed to be bound. Article 23 (1/a) requires Parties to promote and facilitate [...] public awareness, education, and participation with respect to LMOs. The use of such phrase clearly indicates that the establishment and implementation of such mechanisms for promotion and facilitation are mandatory. Article 23 (1/b), on the other hand, uses the word endeavour to refer to the obligation to ensure that public awareness and education mechanisms cover and include access to information on imported LMOs. The word endeavour suggests that the Parties must attempt or strive to ensure such inclusion [...]”.

as Partes fornecerão informações sobre organismos geneticamente modificados que possam ser importados.

Em se tratando especificamente da participação pública, o PCB estabelece que as Partes, de acordo com suas respectivas leis e regulamentos, deverão consultar o público durante o processo de tomada de decisão sobre organismos geneticamente modificados, assim como tornar públicos os resultados dessas decisões, respeitado as informações confidenciais²² (BRASIL, 2000, art. 23 (2)). Em um primeiro momento, convém ressaltar que tal obrigação é aplicável a todas as decisões que envolvam os OGMs compreendidos no escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, inclusive aqueles que possam ser objeto de importação. Dito isso, observa-se que a obrigação de promover a participação pública nos processos decisórios deverá observar dois fatores específicos, quais sejam: as leis e os regulamentos em vigor e as informações confidenciais. Isso significa que as consultas públicas terão seu alcance e suas metodologias definidos pelas Partes de acordo com as suas legislações domésticas. Ademais, o acesso público às informações relacionadas a OGMs deverá respeitar o direito de cada país de proteger dados sigilosos. Sobre esse aspecto, parece oportuno lembrar que não será considerada informação confidencial o resultado da avaliação de risco sobre os potenciais efeitos de um determinado organismo geneticamente modificado sobre a diversidade biológica e a saúde humana²²¹.

Por fim, o PCB dispõe que cada Parte velará para que o público conheça os meios de acesso às informações contidas no Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BRASIL, 2000, art. 23 (3)). O BCH, como já mencionado, constitui um mecanismo de intercâmbio de informações instituído com o propósito de auxiliar as Partes na implementação do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança²²².

3.1.1.8. A relação entre Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e os Acordos da Organização Mundial do Comércio

A relação entre o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e outros acordos internacionais, particularmente aqueles estabelecidos pela Organização Mundial do Comércio, foi um outro aspecto que gerou grandes divergências durante as negociações do tratado.

²² Cf. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, artigo 21.

²²¹ Cf. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, art. 21 (6/c).

²²² Para mais detalhes sobre as informações que devem ser disponibilizadas através do BCH, cf. UNEP/CBD/BS/COP-MOP/1/15, decisão BS-I/3A.

Como se sabe, a OMC é uma organização internacional cujo principal objetivo consiste em liberalizar os mercados através da remoção de barreiras desnecessárias, discriminatórias ou protecionistas impostas ao livre comércio. Por essa razão, desde a sua criação no ano de 1995, muitos têm sido os debates sobre a possibilidade de que acordos multilaterais ambientais, a exemplo do PCB, venham a violar regras comerciais e, assim, interferir no mercado internacional de produtos. Nesse contexto, formam-se duas linhas de argumentação, como se verá adiante: enquanto alguns defendem a independência de aplicação dos acordos ambientais multilaterais em relação ao sistema legal da OMC, outros advogam pela supremacia das regras da Organização Mundial do Comércio.

No âmbito da OMC, os três principais acordos com potencial relevância para a aplicação do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança são: o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS)²²³; o Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio (GATT)²²⁴; o Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (Acordo TBT)²²⁵. Em linhas gerais, os referidos documentos possuem como objetivo comum a garantia de que medidas arbitrárias ou injustificadas, a exemplo de medidas protecionistas que visam proteger a economia de um determinado país, não serão adotadas entre seus Membros. Ademais, procuram assegurar que os obstáculos interpostos ao comércio internacional não serão mais restritivos que o necessário para alcançar um fim legítimo, a exemplo da proteção da vida e da saúde dos seres vivos (BRASIL, 1994a, art. 2º (2/3); BRASIL, 1994b, art. 2º (1/2); BRASIL, 1948, arts. I, III e XX).

Dito isso, retorna-se às negociações do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Conforme mencionam Mackenzie et al. (2003), as controvérsias e disputas a respeito da compatibilidade entre o PCB e os Acordos da OMC já eram esperadas. Vários países temiam que os direitos e obrigações assumidos pelas Partes do PCB pudessem conflitar ou preceder os direitos e as obrigações assumidos pelos países na condição de Membros da OMC. Por essa razão, propôs-se inserir no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança uma cláusula de exceção, estabelecendo que as disposições introduzidas pelo acordo multilateral ambiental não afetariam os compromissos das Partes que derivassem de outros acordos internacionais a ele preexistentes, incluindo os da Organização Mundial do Comércio. Para exemplificar, menciona-se que os Estados Unidos declararam que “o protocolo deveria especificar que

²²³ Acrônimo de *Sanitary and Phytosanitary Measures*.

²²⁴ Acrônimo de *General Agreement on Tariffs and Trade*.

²²⁵ Acrônimo de *Technical Barriers to Trade*.

nenhuma das suas disposições afetaria os direitos e obrigações assumidos por países em acordos que tivessem entrado em vigor antes da adoção do protocolo”²²⁶ (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1997).

Em contrapartida, outros países demonstraram preocupação diante da possibilidade de que a inserção de uma cláusula de exceção no texto do PCB viesse a limitar o direito das Partes de restringir ou proibir a importação de qualquer OGM que fosse considerado potencialmente arriscado para o meio ambiente e para a saúde humana. Essa preocupação foi ainda exacerbada pelo fato de que, distintamente do PCB²²⁷, a Organização Mundial do Comércio estabelece um sistema obrigatório de solução de controvérsias ao qual deverão ser submetidas as eventuais disputas relacionadas ao comércio internacional de organismos geneticamente modificados que envolvam Membros da OMC e Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (MACKENZIE et al., 2003).

Em razão de tais impasses, durante a quarta reunião do BSWG, realizada na cidade de Montreal no ano de 1998, o texto preliminar do PCB continha duas disposições que, em certa medida, mostravam-se incompatíveis: enquanto o artigo 24 sugeria que houvesse consistência entre o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e as disposições não-discriminatórias contidas nos Acordos da OMC como forma de evitar interferências no comércio internacional de OGMs; o artigo 34 propunha que, em caso de desacordo, as normas do PCB tivessem prevalência sobre as normas dos Acordos TBT e SPS, e as Partes renunciassem ao seu direito de lançar uma disputa no sistema da Organização Mundial do Comércio (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1998a). Posteriormente, procurando compatibilizar tais posicionamentos, estabeleceu-se que:

as disposições deste Protocolo não deverão afetar os direitos e obrigações de qualquer Parte deste Protocolo que derivem de qualquer acordo internacional existente do qual sejam também Parte [exceto quando o exercício destes direitos e obrigações possam causar sérios danos ou ameaças à diversidade biológica]^{228/229} (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1998b, art. 34).

²²⁶ Traduzido pela autora: “the protocol should specify that nothing in it shall affect the rights and obligations of countries under agreements that have entered into force prior to the adoption of the protocol”.

²²⁷ O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança não estabelece procedimentos específicos para a solução de controvérsias, mas remete aos procedimentos e mecanismos dispostos no artigo 27 da Convenção sobre Diversidade Biológica. Em linhas gerais, a CDB estabelece que em caso de conflitos sobre a implementação ou aplicação de suas normas, as Partes poderão: negociar, solicitar a mediação de uma terceira Parte, submeter a controvérsia a um tribunal de arbitragem, à Corte Internacional de Justiça ou, ainda, à uma comissão de conciliação.

²²⁸ Nesse caso, os colchetes indicam pontos de disputa que serão retomados quando concluída a rodada de discussões.

Diante da resistência de alguns países à inclusão de qualquer disposição explícita que pudesse prejudicar o livre comércio de organismos geneticamente modificados, propôs-se uma alteração substancial no texto do documento: a relação entre o PCB e outros acordos internacionais seria endereçada através de considerações preambulares sem qualquer força vinculante. Dessa forma, estabeleceu-se que as Partes, ao assumirem os compromissos estabelecidos pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, devem considerar três aspectos, quais sejam: os acordos de comércio e meio ambiente deverão apoiar-se mutuamente com o propósito de alcançar o desenvolvimento sustentável; o PCB não será interpretado de forma a modificar os direitos e obrigações de uma Parte em relação a qualquer outro acordo internacional em vigor; e, por fim, o PCB não se encontra subordinado a outros acordos internacionais (BRASIL, 2000, 6a, preâmbulo).

A primeira disposição a ser considerada pelas Partes não se afasta do que é típico, refletindo uma regra geral de interpretação dos tratados que preza pela compatibilidade entre distintos acordos que tenham sido firmados por um mesmo Estado e versem sobre igual conteúdo. Idêntica consideração pode ser também observada, por exemplo, na parte preambular da Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos²³, que regulamenta o comércio internacional de substâncias químicas e agrotóxicos perigosos. Ainda sobre esse primeiro considerando, Mackenzie et al. (2003) acrescentam que a adoção da terminologia ‘apoiar mutuamente’²³¹ tem um significado particular no contexto do PCB. Na verdade, segundo os autores, essa referência foi propositadamente retirada de um relatório elaborado pelo Comitê sobre Comércio e Meio Ambiente da OMC e aprovado pela Conferência Ministerial da OMC no ano de 1996, o qual dispunha:

os Acordos da OMC e os acordos multilaterais ambientais (MEAs) representam os esforços da comunidade internacional no sentido de perseguir objetivos comuns, e no processo de desenvolvimento de um relacionamento de **apoio mútuo** entre eles, o devido respeito deve ser

²²⁹ Traduzido pela autora: “the provisions of this Protocol shall not affect the rights and obligations of any Party to this Protocol deriving from any existing international agreement to which it is also a Party [except where the exercise of those rights and obligations would cause serious damage or threat to biological diversity].”

²³ Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos, preâmbulo: “salientando que nenhum dispositivo da presente Convenção deve ser interpretado no sentido de alterar de qualquer forma os direitos e obrigações de uma Parte no âmbito de qualquer acordo internacional vigente sobre o comércio internacional de substâncias químicas ou a proteção ambiental” (BRASIL, 2000, 5b, preâmbulo).

²³¹ Do inglês *mutually supportive*.

prestado a ambos²³² (grifou-se) (WORLD TRADE ORGANIZATION, 1996).

Considerando que a pretensão de apoio mútuo pode não ser suficiente para evitar o surgimento de conflitos entre o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e outros acordos internacionais, decidiu-se também salientar que o PCB não deverá ser interpretado de forma a modificar os direitos e obrigações de uma Parte em relação a qualquer outro acordo internacional que esteja em vigor. Quando analisada isoladamente, tal disposição parece assemelhar-se à cláusula de exceção anteriormente mencionada, ou seja, faz subentender que em caso de conflito com o sistema legal da OMC, por exemplo, os direitos e obrigações estabelecidos pelo PCB não devem prevalecer. Tal interpretação pareceria razoável se não houvesse sido complementada pela seguinte disposição: “no entendimento de que o texto acima não visa subordinar o presente Protocolo a outros acordos internacionais” (BRASIL, 2000, art. 6a, preâmbulo). Com isso, torna-se possível afastar a semelhança com a cláusula de exceção e interpretar o texto de uma forma diferenciada, qual seja: o PCB não se encontra necessariamente subordinado a outros acordos internacionais, ainda que também não prevaleça implicitamente sobre eles por tratar-se de um acordo mais recente que contém regras específicas sobre as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. Note-se que o termo ‘necessariamente’ implica que tal subordinação poderá eventualmente acontecer (MACKENZIE et al., 2003, p. 3).

Diante do contexto apresentado, percebe-se claramente que durante a fase final de negociação do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança as delegações participantes não apresentaram uma solução apropriada ao problema. De forma diversa, concordaram em excluir da parte operacional do texto qualquer disposição explícita que pudesse interferir nos direitos e nas obrigações estabelecidos pela OMC e, como consequência, a relação entre o PCB e outros acordos internacionais passou a ser matéria preambular sem qualquer poder de vinculação. Nesse mesmo sentido, Street (2001) menciona que em substituição a normas ambientalmente sustentáveis, foram estabelecidas disposições vagas e imprecisas que, em última instância, parecem beneficiar o comércio internacional. Isso porque não há qualquer provisão no texto do PCB que defina regras específicas sobre sua relação jurídica com outros acordos internacionais, o que possibilita que eventuais conflitos provenientes da implementação do acordo multilateral ambiental venham a ser solucionados no âmbito da

²³² Traduzido pela autora: “WTO Agreements and multilateral environmental agreements (MEAs) are representative of efforts of the international community to pursue shared goals, and in the development of a mutually supportive relationship between them, due respect must be afforded to both”.

Organização Mundial do Comércio. E complementa Barros-Platiau (2005, p. 133): “a OMC não reconhece formalmente nenhum tipo de hierarquia entre regimes, e por enquanto o regime de Cartagena é muito frágil para inspirar a solução de controvérsias futuras sobre OGM, na OMC”. Dito isso, convém assinalar que até o presente momento as discussões sobre a relação entre o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e os Acordos da OMC têm sido meramente acadêmicas, uma vez que nenhum conflito dessa natureza foi ainda submetido ao Órgão de Solução de Controvérsias da Organização Mundial do Comércio²³³.

3.1.2. A Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005

No mesmo ano em que a Conferência das Partes designou o BSWG para elaborar o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, o Brasil promulgou uma lei específica estabelecendo normas de segurança para o uso das técnicas de engenharia genética e a liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 1995a). Como mencionado anteriormente, foi justamente a entrada em vigor da Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, que fez com que parte da delegação brasileira envolvida nas negociações do PCB questionasse a necessidade de um acordo internacional para proteger a biodiversidade e os interesses comerciais do país. Considerando, no entanto, que não poderia simplesmente ignorar a iniciativa da Conferência das Partes, o Brasil acabou por envolver-se no processo de elaboração do PCB, mas sempre procurando preservar as disposições contidas na sua legislação nacional. Após aproximadamente dez anos em vigor, e antes mesmo que o PCB fosse promulgado pelo Presidente da República, a Lei n. 8.974/95 foi revogada. Em seu lugar, uma nova lei específica passou a regulamentar a matéria: trata-se da Lei n. 11.105/05, a ser analisada a seguir.

Antes que se passe propriamente ao exame do conteúdo da Lei 11.105/05, convém mencionar que seu processo de elaboração foi cercado por grandes polêmicas relacionadas não apenas à segurança dos organismos transgênicos, mas também à possibilidade de cultivá-los e comercializá-los em território nacional. No Brasil, a emergência do movimento de subpolitização e dos debates públicos sobre OGMs teve início no ano de 1998, quando a

²³³ Para uma leitura mais detalhada sobre a relação entre o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e o sistema legal da Organização Mundial do Comércio, incluindo as possibilidades de solução diante de conflitos, cf. KOESTER, Veit. Um novo ponto crítico no conflito comércio-meio ambiente. In: VARELLA, Marcelo Dias; BARROS-PLATIAU, Ana Flávia (orgs.). **Organismos geneticamente modificados**. Belo Horizonte: Del Rey, 2005. p. 85-122.

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança emitiu parecer técnico à empresa multinacional Monsanto autorizando o plantio em escala comercial da soja transgênica RR sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental, considerado obrigatório nos termos da Constituição da República Federativa do Brasil para todas as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental²³⁴. Conforme analisado anteriormente, a soja transgênica RR encontra-se associada a diversos riscos ambientais cujos efeitos são ainda desconhecidos em sua totalidade²³⁵, o que conseqüentemente não exclui a possibilidade de ocorrência de danos que comprometam significativamente o meio ambiente.

Em face da inobservância do preceito constitucional acima referido, a autorização concedida pela CTNBio foi imediatamente contestada na esfera judicial²³⁶. Enquanto a controvérsia era ainda apreciada pelos tribunais, tornou-se público que sementes de soja transgênica estavam sendo ilegalmente trazidas da Argentina e cultivadas em território nacional. Estimativas indicam que no ano de 2003 o cultivo de sementes de soja geneticamente modificadas representava 8% da safra nacional, o que equivalia a aproximadamente dez bilhões de reais (PROBLEMA, 2003). Nessa fase, menciona Guivant (2007), observa-se uma das peculiaridades mais significativas do caso brasileiro: através da edição da Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003, a comercialização de toda a safra de soja do ano de 2003, o que incluía as cultivares transgênicas ilegalmente introduzidas no país, foi autorizada. A referida Medida Provisória, destaca-se, foi posteriormente convertida na Lei 10.688, de 13 de junho de 2003.

Alguns aspectos devem ser destacados sobre a Medida Provisória n. 113/03, particularmente sob a perspectiva do fenômeno da irresponsabilidade organizada. De início, considera-se que ao regulamentar a matéria através de MP, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva agiu unilateralmente, desconsiderando por completo a possibilidade de envolvimento público no processo decisório. Acrescenta-se a isso o fato de que a Medida Provisória n. 113/03 contrariou decisão judicial válida e eficaz que ordenava a realização do estudo de impacto ambiental antes do plantio em escala comercial da soja transgênica, o que confirma que a efetiva proteção do meio ambiente depende simultaneamente de compromissos jurídicos, políticos e sociais. Por fim, menciona-se que a MP em questão cancelou expressamente a eficácia dos instrumentos de gestão de risco em vigor ao estabelecer que a

²³⁴ Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, § 1º, inciso IV.

²³⁵ Para mais detalhes sobre os riscos e potenciais efeitos associados à soja transgênica, vide itens 2.4.1.3., 2.4.1.4. e 2.4.1.7.

²³⁶ Para mais detalhes sobre o caso da soja transgênica *Roundup Ready*, vide item 4.4.1.

“comercialização da safra de soja 2003 não estará sujeita às exigências pertinentes da Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória n.2.191-9, de 23 de agosto de 2001” (BRASIL, 2003a, art. 1º). Causando perplexidade, idêntica providão foi também inserida na Lei n. 10.688/2003²³⁷. Nesse sentido, considera-se as palavras de Leite e Ayala (2004, p. 181-182):

note-se que o cancelamento da eficácia dos instrumentos de gestão de riscos é tão visível, que chegou a ser reproduzido textualmente no art. 1º, da Lei n. 10.688/2003, excluindo expressamente a safra de soja de 2003, das restições e do regime de segurança biológica imposto pela Lei n. 8.974/95. É a manifestação máxima da irresponsabilidade organizada no contexto da atual política ambiental brasileira.

Na véspera de assinar a MP n. 113/2003, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva manifestou-se sobre as dificuldades enfrentadas pelo Governo Federal para agir no caso dos transgênicos, oportunidade em que declarou: "a posição mais fácil é proibir a venda, mas falar é fácil, fazer é difícil: tem muita soja misturada e nós sabemos o que isso implica. **Se não mudar a lei, vamos fazer cumprir a lei que existe**" (grifou-se) (SALOMON, 2003). Como era de se esperar, a situação da soja transgênica no país não se resolveu com a edição da MP n. 113/2003. A legislação vigente, no entanto, continuou a ser descumprida. Através da Medida Provisória n. 131, de 25 de setembro de 2003, o Governo Federal decidiu estabelecer normas para o plantio e a comercialização da produção de soja da safra do ano de 2004, fossem as sementes transgênicas ou convencionais²³⁸ (BRASIL, 2003d). A referida MP, destaca-se, foi posteriormente convertida na Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003²³⁹.

Já em suas disposições iniciais, a MP n. 131/2003 reproduziu a decisão de tornar inoperante o regime de segurança estabelecido pela Lei n. 8.974/95, com a condição de que os agricultores tivessem reservado as sementes da safra anterior para uso próprio. Ademais,

²³⁷ Cf. Lei 10.688/2003, artigo 1º.

²³⁸ Destaca-se que o julgamento de quatro ações visando declarar a inconstitucionalidade da Medida Provisória n. 131/2003 foram prejudicadas por perda de objeto quando da sua conversão na Lei n. 10.814/2003. Cf. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 336. Partido da Frente Liberal *versus* Presidente da República, 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 2 de julho de 2006; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 317. Procurador-Geral da República *versus* Presidente da República, 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 2 de julho de 2006; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 314. Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura *versus* Presidente da República, 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 2 de julho de 2006; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 311. Partido Verde *versus* Presidente da República, 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 2 de julho de 2006.

²³⁹ Destaca-se que tramita no Supremo Tribunal Federal uma ação direta de inconstitucionalidade por meio da qual o Procurador Geral da República impugna a Lei 10.814/2003. Cf. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 319. Procuradoria Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional, 2004. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 2 de julho de 2006.

cancelou também a eficácia de outros dispositivos, dentre os quais cita-se: os incisos I e II do artigo 8º da Lei n. 6.938/81, os quais estabelecem regras sobre o licenciamento ambiental e o estudo prévio de impacto ambiental; o caput do artigo 1º da Lei n. 6.938/81, o qual dispõe sobre o licenciamento de atividades capazes de causar degradação ambiental; o § 3º do artigo 1º da Lei n. 11.688/03, o qual vedava a utilização ou comercialização da safra de soja do ano de 2003 na forma de semente; e, por fim, o artigo 5º da Lei nº 11.688/03, qual previa a recomposição e incidência do regime de legalidade sobre a safra de soja do ano de 2004 (BRASIL, 2003d, art. 1º).

Pouco depois da edição da segunda MP, foi enviado ao Congresso Nacional o Projeto de Lei n. 2.411, de 2003, propondo estabelecer um novo marco legal para regular as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados em território nacional. Previa-se inicialmente que o texto normativo fosse aprovado em tempo hábil para disciplinar o desenvolvimento das atividades relacionadas à safra de soja do ano de 2005, no entanto, como as discussões dos parlamentares foram mais prolongadas que o esperado, a matéria foi novamente regulada através da edição de uma MP. Assim sendo, enquanto a nova proposta regulamentar tramitava no Congresso Nacional, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva editou a Medida Provisória n. 223, de 14 de outubro de 2004, autorizando o plantio e a comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2005 (BRASIL, 2004). Apesar de todas as controvérsias relacionadas ao processo de liberação da soja transgênica RR, recorreu-se novamente a decisões unilaterais para definir os rumos do país nas áreas de biotecnologia e biossegurança. Como se a unilateralidade não fosse por si só um ato abusivo, mais uma vez o Governo Federal estabeleceu o regime de não-aplicabilidade dos instrumentos de gestão de risco em vigor²⁴.

Foi nesse contexto marcado por decisões controversas norteadas pela racionalidade da irresponsabilidade organizada que os parlamentares aprovaram a redação final do texto do Projeto de Lei n. 2.411/03, oportunamente transformado na Lei n. 11.115/05. Convém assinalar que durante os dezessete meses em que esteve em tramitação no Congresso Nacional, várias emendas foram apresentadas e aprovadas, de forma integral ou parcial,

²⁴ Medida Provisória n. 223/04, art. 1º: “às sementes da safra de soja geneticamente modificada de 2004, reservadas pelos agricultores para o uso próprio, consoante os termos do art. 2º, inciso XLIII, da Lei nº 11.711, de 05 de agosto de 2003, e que sejam utilizadas para plantio até 31 de dezembro de 2004, **não se aplicam as disposições**: dos incisos I e II do art. 8º e do caput do art. 1º da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, relativamente às espécies geneticamente modificadas previstas no código 2 do seu Anexo VIII; da Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, com as alterações da Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001; e de vedação de plantio de que trata o art. 5º da Lei no 11.814, de 15 de dezembro de 2003” (grifou-se) (BRASIL, 2004, art. 1º, incs. I, II e III).

alterando a proposta regulamentar original (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2007). E, como se verá adiante, várias dessas alterações foram desfavoráveis à definição de um modelo de proteção ambiental adequado em face dos possíveis riscos associados aos organismos transgênicos. Por enquanto, convém apenas assinalar que a Lei n. 11.105/05 posteriormente regulamentada pelo Decreto n. 5.591, de 22 de novembro de 2005, entrou em vigor estabelecendo normas de segurança e mecanismos de fiscalização para atividades envolvendo organismos geneticamente modificados e tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico nas áreas de biotecnologia e biossegurança, a proteção da vida, da saúde dos seres vivos e do meio ambiente (BRASIL, 2005a, preâmbulo e art. 1º). A despeito do objetivo declarado da norma, será possível perceber que o novo marco regulamentar confere maior ênfase à criação de estruturas e mecanismos de fiscalização, atribuindo-lhes prerrogativas de atuação, do que propriamente ao estabelecimento de normas de segurança compatíveis com as diretrizes de proteção fixadas, ou mesmo à definição de ritos procedimentais referentes à autorização de atividades envolvendo organismos geneticamente modificados.

A seguir, a Lei n. 11.105/05 será sucintamente analisada, focando-se especificamente nos seguintes aspectos: escopo; proibições e obrigações expressamente estabelecidas; nova estrutura de competências administrativas; licenciamento ambiental e estudo prévio de impacto ambiental; princípio da precaução e participação pública. Por fim, far-se-á menção a outras provisões que se encontram relacionadas a gestão de riscos, dentre as quais destaca-se: a Política Nacional de Biossegurança, o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), as Comissões Internas de Biossegurança (CIBios) e o Sistema de Informações em Biossegurança (SIB).

3.1.2.1. O escopo da Lei n. 11.105/05

As normas de segurança e os mecanismos de fiscalização estabelecidos pela Lei n. 11.105/05 destinam-se a regular a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados²⁴¹ (BRASIL, 2005a, art. 1º *caput*). Ao discriminar as atividades

²⁴¹ Parece oportuno assinalar que a Lei n. 11.105/05 também disciplina as atividades desenvolvidas com derivado de organismo geneticamente modificado, assim entendido o “produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM” (BRASIL, 2005a, art. 3º, inc. VI). Percebe-se, portanto, que não se tratam de organismos vivos, razão pela qual não serão mencionados no

condicionando seu exercício aos organismos geneticamente modificados, o legislador definiu não apenas o escopo da Lei de Biossegurança²⁴², mas também os elementos que lhe são intrínsecos. Assim sendo, para que o âmbito de aplicação da Lei n. 11.1 5/ 5 possa ser adequadamente determinado, dois elementos devem ser separadamente analisados, muito embora haja entre eles uma relação complementar. Assim como mencionado em relação ao PCB, deve-se considerar as atividades reguladas e a matéria a qual encontram-se vinculadas.

Partindo-se do primeiro elemento, observou-se acima que as disposições contidas na Lei n. 11.1 5/ 5 são endereçadas a várias atividades. No entanto, como durante as negociações do Projeto de Lei n. 2.4 1/ 3 estabeleceu-se tratamentos diferenciados para distintas atividades, o legislador propôs que fossem criados dois grupos mais genéricos, dentro dos quais os procedimentos seriam dispostos de acordo com a sua natureza (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2 4a). Com isso, e sem qualquer implicação de ordem restritiva, pode-se afirmar que a Lei de Biossegurança destina-se a regular basicamente dois tipos de atividade: as **atividades de pesquisa** e as **atividades de uso comercial**, cada uma delas abrangendo procedimentos específicos particularizados pelo legislador de acordo com a finalidade da sua aplicação, conforme se verifica no quadro abaixo.

QUADRO 11: ATIVIDADES ABRANGIDAS PELA LEI DE BIOSSEGURANÇA

- ATIVIDADES DE PESQUISA: são aquelas realizadas em laboratório, em regime de contenção ou em campo, como parte do processo de obtenção ou de avaliação da biossegurança de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2 5a, art. 1º, § 1º).

AS ATIVIDADES DE PESQUISA ENGLOBALAM: a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2 5a, art. 1º, § 1º).

- ATIVIDADES DE USO COMERCIAL: são aquelas que não se enquadram como atividades de pesquisa (BRASIL, 2 5a, art. 1º, § 2º).

AS ATIVIDADES DE USO COMERCIAL ENGLOBALAM: a produção, a comercialização, o consumo, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2 5a, art. 1º, § 2º).

Como se depreende do que foi previamente mencionado, o Projeto de Lei n. 2.4 1/ 3 não previa a criação de grupos de atividades específicos, o que pressupunha uma aplicação

decorrer desta pesquisa. Deixa-se claro, no entanto, que quando estabelece normas para as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados o legislador, por via de regra, estende seus efeitos também aos seus derivados.

²⁴² Far-se-á referência à Lei n. 11.1 5/ 5 também como Lei de Biossegurança.

mais uniforme das normas de segurança biológica às atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. Por exemplo, no texto Projeto de Lei n. 2.413/3 proibia-se expressamente que qualquer OGM fosse liberado no meio ambiente sem o parecer da CTNBio e o licenciamento do órgão ambiental responsável (BRASIL, 2003e, art. 6º, inc. IX). A Lei n. 11.151/5, em contrapartida, observa primeiramente a natureza da atividade pretendida para, em seguida, estabelecer as condições sob as quais proíbe-se a liberação de OGMs no meio ambiente²⁴³ (BRASIL, 2005a, art. 6º, inc. VI). Nesse caso em particular, cumpre mencionar, tanto para as atividades de pesquisa como para as atividades de uso comercial foram estabelecidas condições mais brandas, o que deixa margem a questionamentos sobre a real intenção do legislador: proteger o meio ambiente ou facilitar os processos de liberação de organismos geneticamente modificados?

Dito isso, convém acrescentar que as atividades envolvendo OGMs, quando relacionadas ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial, encontram-se restritas ao âmbito de entidades de direito público ou privado. Isso significa que deverão ser conduzidas em instalação própria ou sob a responsabilidade administrativa, técnica ou científica da entidade em questão (BRASIL, 2005a, art. 2º *caput* e § 1º). A Lei n. 11.151/5 acrescentou ainda que as atividades referidas não poderão ser desenvolvidas por pessoas físicas enquanto agentes autônomos independentes, ainda que mantenham vínculo empregatício ou de outra natureza com pessoas jurídicas (BRASIL, 2005a, art. 2º, § 2º). Ao impor tal restrição, acredita-se que o legislador ordinário procurou estabelecer um certo controle sobre as atividades que envolvem organismos geneticamente modificados, o que não implica necessariamente uma maior facilidade para o exercício do dever de fiscalização atribuído ao Poder Público pela Constituição da República Federativa do Brasil²⁴⁴. É o que se observa nas palavras de Machado²⁴⁵ (2005, p. 966):

compreende-se a preocupação de uma maior vigilância envolvendo a manipulação genética [...]. Não se quer fazer proliferarem os laboratórios de **fundo de quintal**, de difícil identificação e acompanhamento, ainda que não se acredite que os pesquisadores solitários tenham recursos financeiros para essa atividade. Ressalta-se, contudo, que o fato de se exigir a atuação através de entidades não diminuirá a dificuldade de fiscalização do Poder Público,

²⁴³ Para mais detalhes sobre a referida regra proibitiva, vide item 3.1.2.2.

²⁴⁴ Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, § 1º, inciso II.

²⁴⁵ Com fundamento no inciso XIII do artigo 5º, no inciso IV do artigo 17º e no inciso II do § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, Machado (2005) considera que a restrição imposta pela Lei n. 11.151/5 às pessoas físicas em atuação autônoma e independente é inconstitucional. Para mais detalhes, cf. MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 13 ed. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 966-967.

mesmo porque nos depararemos com as relações entre a macroempresa de biotecnologia e a microempresa **terceirizada** (grifos do autor).

Em se tratando do segundo elemento a ser considerado, tem-se que as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização estabelecidos pela Lei n. 11.1 5/ 5 visam regular atividades específicas que envolvem um objeto próprio: os organismos geneticamente modificados. Constituindo a matéria de interesse, também o significado de OGM torna-se um tema central na discussão sobre o âmbito de aplicação da Lei de Biossegurança. Por essa razão, convém relembrar que o legislador definiu como organismo geneticamente modificado todo organismo cujo material genético tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética. De forma diversa do PCB, que faz referência a combinações genéticas obtidas através do emprego da biotecnologia moderna, a Lei n. 11.1 5/ 5 é mais específica ao empregar a terminologia ‘engenharia genética’. Conforme mencionado anteriormente²⁴⁶, a biotecnologia moderna engloba os processos celulares e moleculares, os quais ultrapassam as fronteiras da engenharia genética, uma área específica na qual se insere a tecnologia do DNA recombinante.

Dito isso, acrescenta-se que a Lei de Biossegurança não considera OGM os organismos resultantes do emprego de técnicas que consistam na introdução direta de material hereditário, excetuando-se os casos em que sejam utilizados moléculas de DNA recombinante ou organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005a, art. 3º, § 1º). São também excluídos da área de cobertura da Lei n. 11.1 5/ 5, desde que um OGM não tenha sido utilizado como receptor ou doador, os organismos cujas modificações genéticas foram obtidas através das seguintes técnicas: mutagênese*, formação e utilização de células somáticas de hibridoma* animal; fusão celular* de células vegetais que possa ser produzida mediante métodos tradicionais de cultivo; e autoclonagem natural de organismos não-patogênicos (BRASIL, 2005a, art. 4º). As disposições referidas, que nada mais são do que uma reprodução literal do texto da Lei 8.974/95²⁴⁷, reforçam a distinção anteriormente estabelecida, qual seja: para que se caracterizem como OGMs, os organismos devem receber material genético de diferentes fontes mediante técnicas particulares da engenharia genética ou, mais precisamente, da tecnologia do DNA recombinante.

²⁴⁶ Para mais detalhes sobre o conceito e a abrangência do termo biotecnologia, vide item 2.2.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

* Vide glossário.

²⁴⁷ Cf. Lei 8.974/95, artigo 3º, parágrafo único e artigo 4º.

Por fim, menciona-se que a Lei n. 11.105/05, além de estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização para atividades envolvendo organismos geneticamente modificados, também delibera sobre a utilização de células-tronco embrionárias humanas para fins de pesquisa e terapia (BRASIL, 2005a, art. 5º). Muito embora esse tema fuja dos objetivos dessa pesquisa, considera-se importante destacar que a regulação de tais atividades não foi proposta pelo Projeto de Lei 2.411/03 ou pelo Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.411/03. No entanto, cedendo a pressões intensas que apresentavam como argumento a necessidade do país obter uma vantagem competitiva nessa área, o Senado Federal decidiu incluir a matéria no texto provisório da lei (SENADO FEDERAL, 2004a). Com isso, questões completamente distintas foram inadequadamente amalgamadas mediante debates apressados que objetivavam a promulgação da lei em tempo hábil para regular o plantio da soja transgênica do ano de 2003^{248/249}.

3.1.2.2. As proibições e as obrigações expressas na Lei n. 11.105/05

Ainda dentre as suas disposições preliminares e gerais, a Lei n. 11.105/05 estabelece expressamente algumas proibições e obrigações que devem ser consideradas como linhas mestras para a elaboração da política de biossegurança brasileira, uma vez que interdita caminhos e apontam caminhos para a gestão dos riscos ambientais na área da biotecnologia (MACHADO, 2005). Conforme se verifica no quadro abaixo, diversas são as condutas vedadas pelo legislador com o propósito de garantir a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados.

²⁴⁸ Veja-se comentário do Senador Osmar Dias em Parecer sobre o Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei 2.411/03: “sobre a utilização das células-tronco, após exaustivas reuniões com os mais diversos segmentos afetos ao tema, **uma opinião anterior que partilhávamos sobre separar explicitamente os assuntos, deixando esse tema para uma legislação própria, transformou-se, principalmente em face do argumento da premência dessas autorizações para as pesquisas e tratamentos médicos que já se mostram extremamente promissores.** Nessa linha, incluiu-se um artigo que permite a utilização de células embrionárias sobradas do processo de fertilização *in vitro*, desde que haja o consentimento prévio de seus doadores ou dos sucessores destes” (grifou-se) (SENADO FEDERAL, 2004b).

²⁴⁹ Para uma discussão mais detalhada sobre a permissão concedida pela Lei n. 11.105/05 para a utilização de células-tronco, cf. AMARAL, Liz Helena Silveira do. A terapia com células-tronco de origem embrionária: algumas considerações sobre a permissão contida na Lei n. 11.105/05. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÜNDEZ, Paulo Roney Ávila. **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicas e sociais.** Florianópolis: Conceito Editorial, 2007. p. 419-471.

QUADRO 12: PROIBIÇÕES ESTABELECIDAS PELA LEI DE BIOSSEGURANÇA

- IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO RELATIVO A OGM SEM MANUTENÇÃO DE REGISTRO DE ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL: o dever de manutenção do registro a que se faz referência foi atribuído às Comissões Internas de Biossegurança²⁵ (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. I, art. 17 e art. 18, inc. IV).
- PRÁTICA DE ENGENHARIA GENÉTICA EM ORGANISMO VIVO OU MANEJO *IN VITRO* DE MATERIAL GENÉTICO EM DESACORDO COM AS NORMAS ESTABELECIDAS PELA LEI DE BIOSSEGURANÇA: preceito geral que procura assegurar a implementação da Lei n. 11.105/03 (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. II).
- DESTRUIÇÃO E DESCARTE NO MEIO AMBIENTE DE OGM EM DESACORDO COM AS NORMAS ESTABELECIDAS PELA CTNBio, PELOS ÓRGÃOS DE REGISTRO E FISCALIZAÇÃO E PELA LEI DE BIOSSEGURANÇA: os órgãos de registro e fiscalização a que se faz referência são o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério da Saúde (MS) e a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP)²⁵¹ (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. V e art. 16, *caput*)
- LIBERAÇÃO NO MEIO AMBIENTE DE OGM, NO ÂMBITO DE ATIVIDADES DE PESQUISA, SEM DECISÃO TÉCNICA FAVORÁVEL DA CTNBio: como mencionado anteriormente, o legislador observa primeiramente a natureza da atividade para, em seguida, estabelecer as condições de aplicação da regra, no caso a ausência de decisão técnica favorável da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Observa-se ainda que, ao contrário do que propunha o Projeto de Lei n. 2.413/03²⁵², o licenciamento ambiental deixou de ser requisito para a liberação de OGMs no meio ambiente (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. VI).
- LIBERAÇÃO NO MEIO AMBIENTE DE OGM, NO ÂMBITO DE ATIVIDADES DE USO COMERCIAL, SEM DECISÃO TÉCNICA FAVORÁVEL DA CTNBio, OU SEM LICENCIAMENTO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL QUANDO ESTE FOR REQUERIDO, OU SEM A APROVAÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA QUANDO ESTE TIVER AVOCADO O PROCESSO: como o emprego da conjunção ‘ou’ designa exclusão, tem-se que três órgãos distintos podem, conforme o caso, condicionar a liberação de OGMs no meio ambiente. Chama-se a atenção para o fato de que também as atividades de uso comercial deixaram de ser vinculadas incondicionalmente ao licenciamento ambiental (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. VI).
- UTILIZAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO, REGISTRO, PATENTEAMENTO E LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS GENÉTICAS DE RESTRIÇÃO DE USO: as tecnologias genéticas de restrição de uso são aquelas utilizadas para inviabilizar a reprodução das plantas. Como exemplo, cita-se a tecnologia *terminator*, referida anteriormente²⁵³ (BRASIL, 2003, art. 6º, inc. VII).

Ao lado de tais proibições, a Lei n. 11.105/03 estabelece ainda algumas obrigações relacionadas a atividades que envolvam organismos geneticamente modificados. Menciona-se que tais obrigações estavam originariamente dispostas sob a forma de vedação, ou seja, o

²⁵ Para mais detalhes sobre as Comissões Internas de Biossegurança, vide item 3.1.2.7.3.

²⁵¹ Para mais detalhes sobre os órgãos e entidades de registro e fiscalização, vide item 3.1.2.3.3.

²⁵² Cf. Projeto de Lei n. 2.413/03, artigo 6º, inciso IX.

²⁵³ Para mais detalhes sobre a tecnologia *terminator*, vide item 2.4.1.5.

legislador proibia a ausência de determinadas ações diante de contextos específicos²⁵⁴. Considerando que tais incisos apresentavam uma redação confusa e equivocada, o Senado Federal (2004a) decidiu criar um novo artigo no qual tais proibições passaram a constituir obrigações apresentadas em ordem direta. Nesse sentido, tem-se como obrigatória a adoção das seguintes medidas: investigação de acidentes ocorridos no curso de atividades na área de engenharia genética, com envio de relatório à autoridade competente no prazo máximo de cinco dias a contar da data do evento; notificação imediata à CTNBio e às autoridades da saúde pública, da defesa agropecuária e do meio ambiente sobre acidente que possa provocar a disseminação de organismos geneticamente modificados; e, por fim, adoção das medidas necessárias para informar à CTNBio, às autoridades de saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos funcionários da entidade sobre os possíveis riscos envolvidos na atividade e os procedimentos a serem adotados em caso de acidente com organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005a, art. 7º).

Observando o disposto no PCB, convém ainda lembrar que em caso de acidente que resulte ou possa resultar em um movimento transfronteiriço não-intencional de OGM, caberá ainda o envio de notificação aos países afetados ou potencialmente afetados, sejam eles Parte ou não do acordo internacional, bem como ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança.

3.1.2.3. A estrutura de competências administrativas

A Lei n. 11.155/05 redefiniu a estrutura de competências administrativa estabelecida pela legislação anterior para versar sobre a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. Com a nova organização institucional do setor de biossegurança, a gestão dos potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos passou a ser atribuição de três instâncias específicas, a saber: o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), representando a instância superior de decisão; a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, como segunda instância decisória; e os órgãos e entidades de registro e fiscalização do MS, do MAPA, do MMA e da SEAP, representando a instância de fiscalização e controle. Cada uma dessas instâncias será a seguir analisada individualmente.

²⁵⁴ Cf. Projeto de Lei n. 2.413/03, artigo 6º, incisos XI, XIII e XIV; Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.414/04, artigo 5º, incisos VII, IX e X.

3.1.2.3.1. O Conselho Nacional de Biossegurança

Vinculado à Presidência da República, o Conselho Nacional de Biossegurança é um órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2005a, art. 8º). Dentro da estrutura de competências administrativas definida pela Lei n. 11.105/05, o CNBS apresenta a instância superior de decisão, sendo constituído por onze Ministros de Estado, a saber: o Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República; o Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia; o Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário; o Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministro de Estado da Justiça; o Ministro de Estado da Saúde; o Ministro de Estado do Meio Ambiente; o Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; o Ministro de Estado das Relações Exteriores; o Ministro de Estado da Defesa; e o Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (BRASIL, 2005a, art. 9º). O Projeto de Lei n. 2.411/04 previa ainda como membro do CNBS o Ministro de Estado Chefe da Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República, cuja participação foi suprimida por proposta do Senado Federal, juntamente com outros três Ministros de Estado acrescidos pelo Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.411/04²⁵⁵ (BRASIL, 2003e, art.8º, inc. II; SENADO FEDERAL, 2004a, art. 9º).

Cumprir mencionar que a atuação do Conselho Nacional de Biossegurança não se limita ao assessoramento do Presidente da República para a formulação e a implementação da PNB. Nesse sentido, cumpre também ao CNBS: fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria; analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGMs; avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGMs; e apreciar recurso interposto pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização em caso de divergência quanto à decisão técnica da CTNBio sobre a liberação comercial de um determinado organismo geneticamente modificado (BRASIL, 2005a, art. 8º, § 1º e art. 16, § 7º).

²⁵⁵ Faz-se referência: ao Ministro de Estado da Fazenda; ao Ministro de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão; e ao Ministro de Estado Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2004b, artigo 7º, incisos VIII, XII e XIII).

No que se refere especificamente à possibilidade de decidir, em última e definitiva instância, processos relativos ao uso comercial de organismos geneticamente modificados, cumpre mencionar que o legislador ordinário contrariou disposições constitucionais ao vedar a possibilidade de reapreciação de suas decisões por autoridade competente. Nesse sentido, assinala-se que a CRFB assegura aos litigantes em processo judicial e administrativo, assim como aos acusados em geral, o contraditório e a ampla defesa, com os meios e recursos a ela inerentes (BRASIL, 1988, art. 5º, inc. LV). Com isso, tem-se estabelecido o princípio do devido processo legal, do qual o direito ao manejo de recurso na seara administrativa decorre (NIEBUHR, 2007). Ademais, a possibilidade de decisão em instância única também fere o direito de interposição de recurso previsto pela Lei n. 9.784, de 29 de janeiro de 1999, a qual regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal²⁵⁶. Entende-se que mesmo sendo uma norma de caráter geral, a Lei n. 9.784/99 deve prevalecer sobre a Lei n. 11.151/05, uma vez que esta última não se propõe a estabelecer regras sobre matéria processual. Nesse mesmo sentido, Niebuhr (2007, p. 263) considera que:

a Lei de Processo Administrativo Federal deve prevalecer sobre a Lei de Biossegurança, mormente no que tange à supressão de instâncias ou graus recursais administrativos quando a decisão cabe, em única e definitiva instância, ao Conselho Nacional de Biossegurança. Isso porque, a especialidade autorizada pelo legislador que subsidiaria a aplicação da Lei de Processo Administrativo Federal (art. 69), diz respeito aos diplomas que versem efetivamente sobre matéria processual, o que a todas as luzes não é o caso.

Retomando-se as competências atribuídas à instância superior de decisão, observa-se que o campo de atuação do CNBS foi essencialmente definido em torno da liberação de organismos geneticamente modificados para fins comerciais, eliminando-se qualquer possibilidade de manifestação sobre as atividades de pesquisa. Conforme mencionado anteriormente, ao definir grupos genéricos de atividades, o legislador permitiu que entre eles se estabelecesse um tratamento diferenciado, e a limitação imposta ao Conselho Nacional de Biossegurança nada mais é do que um reflexo dessa diferenciação. Dito isso, faz-se referência à redação inicial proposta pelo Projeto de Lei n. 2.413/03:

fica criado o Conselho Nacional de Biossegurança, órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança - PNB, competindo-lhe apreciar, se entender necessário, em última e definitiva instância, os aspectos de conveniência e oportunidade, os pedidos de autorização **para atividades que envolvam a construção, cultivo, produção, manipulação,**

²⁵⁶ Cf. Lei n. 9.784/99, artigo 2º, parágrafo único, inciso X.

transporte, transferência, comercialização, importação, exportação, armazenamento, pesquisa, consumo, liberação e descarte de OGM [...] (grifou-se) (BRASIL, 2003, art. 7º).

Originariamente, portanto, previa-se que qualquer pedido de autorização poderia ser apreciado pelo CNBS, independentemente da natureza da atividade. Ademais, percebe-se que a obrigação de apreciar os pedidos de autorização vinculava-se a uma decisão do próprio CNBS e não da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

Ainda examinando o texto acima transcrito, verifica-se que o dever de apreciar em última e definitiva instância os pedidos de autorização das atividades envolvendo OGMs, considerando os aspectos de conveniência e oportunidade, foi posteriormente desmembrado em duas obrigações distintas, quais sejam: avocar e decidir, em última e definitiva instância, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGMs; e analisar os pedidos de liberação para uso comercial de OGMs. Convém destacar que a possibilidade de avocação dos processos para deliberação do CNBS constitui um acréscimo do Senado Federal, cuja justificação deixa transparecer a exacerbada preocupação com a proteção dos interesses comerciais do país:

[...] tal desiderato veicula a possibilidade de uma **decisão política sobre a comercialização de organismos geneticamente modificados, levando-se em conta a conveniência e oportunidade do processo mercadológico**. Acreditamos que esse mecanismo atenderá com maior eficácia as **necessidades de celeridade na tramitação dos processos relativos à biossegurança** na Administração Pública (grifou-se) (SENADO FEDERAL, 2003, art. 4b).

Ocorre que o instituto da avocação não é cabível em matéria de biossegurança. Conforme assinala Niebuhr (2007, p. 268), a “atração de um processo inicialmente da competência de órgão hierarquicamente inferior por órgão superior para decidi-lo originalmente é medida de extrema exceção, que deve vir acompanhada de motivos relevantes devidamente justificados”. A Lei n. 11.151/05, no entanto, tornou regra a exceção, não apresentando razões adequadas para veicular a possibilidade de uma decisão política sobre a comercialização de OGMs²⁵⁷. Ademais, deve-se considerar que por via de regra decisões políticas não asseguram a proteção do meio ambiente. Na verdade, conforme se analisou previamente em relação às Medidas Provisórias editadas para autorizar o plantio e a comercialização da soja transgênica *Roundup*

²⁵⁷ Para mais detalhes sobre as razões que justificariam a avocação de processo inicialmente da competência de órgão hierarquicamente inferior por órgão superior, cf. DALLARI, Adilson de Abreu; FERRAZ, Sergio. **Processo administrativo**. São Paulo: Malheiros, 2001. p. 114.

Ready, decisões políticas tendem a observar interesses essencialmente econômicos, os quais parecem apartar-se dos interesses ambientais na sociedade de risco.

Por fim, menciona-se que o CNBS reunir-se-á sempre que convocado pelo Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, ou mediante provocação da maioria dos seus membros. Suas decisões, acrescenta-se, deverão ser tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta de seus membros (BRASIL, 2005a, art. 9º, § 1º; BRASIL 2005c, art. 9º, § 4º). Dito isso, passa-se à análise da segunda instância decisória: a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

3.1.2.3.2. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

Ao contrário do CNBS, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança não é propriamente uma inovação introduzida pela Lei n. 11.151/05. Na verdade, as primeiras disposições versando sobre a CTNBio remetem ao Projeto de Lei n. 114, de 1991, posteriormente transformado na Lei n. 8.974/95. Dentre outras previsões, o referido documento autorizava a constituição da CTNBio pelo Poder Executivo, e definia suas atribuições como instância integrante da Presidência da República (BRASIL, 1991, arts. 5º e 6º). Tais dispositivos, no entanto, acabaram sendo vetados pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso em razão de algumas reformas estruturais por que passava o Estado²⁵⁸. Na ocasião, entendeu-se que a inserção da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança no novo organograma da Presidência da República transtornaria o equilíbrio alcançado e, por essa razão, sugeriu-se que a matéria voltasse a ser considerada oportunamente (BRASIL, 1995b). Com isso, a Lei n. 8.974/95 entrou em vigor sem estabelecer qualquer norma específica sobre a constituição, a vinculação e as atribuições da CTNBio, muito embora em seu preâmbulo constasse a seguinte assertiva: “[...] autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança” (BRASIL, 1995a, preâmbulo).

Visando preencher o vácuo jurídico que se formou, alguns dos dispositivos vetados foram posteriormente inseridos no texto do Decreto n. 1.752, de 2 de dezembro de 1995, o qual se propunha a regulamentar a Lei n. 8.974/95. Com isso, passou-se a dispor sobre a vinculação, a competência e a composição de uma comissão cuja própria existência aguardava

²⁵⁸ Fazia-se referência à Medida Provisória n. 813, de 1 de janeiro de 1995, que dispunha sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios.

elaboração de dispositivo legal específico (BRASIL, 1995c). Ao que parece, a intenção do legislador ordinário foi criar a CTNBio através do Decreto n. 1.752/95, o que naturalmente gerou um outro problema: de acordo com o que estabelece a Constituição da República Federativa do Brasil, a criação de órgãos da administração pública somente se realiza por meio de projetos de lei de iniciativa do Presidente da República (BRASIL, 1988, art. 61, § 1º, inc. II (e)), o que significa que a CTNBio não poderia ser criada através de um decreto regulamentar. Em razão da inadequação do instrumento utilizado, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança continuou a não existir no plano jurídico, o que a impedia de praticar atos de qualquer natureza. Apesar disso, no ano de 1998, autorizou o plantio em escala comercial da soja transgênica RR, dispensando a realização do estudo prévio de impacto ambiental (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 1998).

No momento em que as inconsistências em torno da criação da CTNBio alcançaram o discurso dos tribunais²⁵⁹, o Presidente Fernando Henrique Cardoso decidiu editar a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001. Com isso, ordenou que fossem acrescidos ao texto da Lei n. 8.974/95 alguns artigos que dispunham sobre a criação, vinculação, composição e atribuições da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2001a, art. 1º). Mas o que fazer com todos os atos até então praticados? Agravando sobremaneira uma situação que já se via excessivamente embaraçada, o Presidente da República decidiu convalidá-los e, com esse propósito, assim fez constar na MP n. 2.191-9/ 2001:

permanecem em vigor os Certificados de Qualidade em Biossegurança, os comunicados e os pareceres técnicos prévios conclusivos emitidos pela CTNBio, e bem assim, no que não contrariarem o disposto nesta Medida Provisória, as instruções normativas por ela expedidas (BRASIL, 2001a, art. 3º).

Ora, se a criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança não poderia se dar por meio de decreto regulamentar, os atos por ela praticados em estado de ilegalidade eram nulos de pleno direito e, por essa razão, não cabia convalidação através de decisão unilateral do

²⁵⁹ Cf. BRASIL. 6ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal. Sentença em ação civil pública n. 1998.34. 0000000-27682-0. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Associação Civil Greenpeace *versus* União Federal, Monsanto do Brasil S.A. e Monsoy Ltda. Magistrado: Antônio Souza Prudente. **Consulta Processual**, 2001. Disponível em: <http://processual-df.trf1.gov.br/Processos/ProcessosSecaoOra/ConsProcSecaopro.php?SECAO=DF&tipoCon.=1&proc=199834_27682>. Acesso em: 15 de novembro de 2007; BRASIL. 6ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal. Sentença em ação cautelar inominada n. 1998.34. 0000000-27681-8. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Associação Civil Greenpeace *versus* União Federal, Monsanto do Brasil S.A. e Monsoy Ltda. Magistrado: Antônio Souza Prudente. **Consulta Processual**, 1999. Disponível em: <<http://processual-df.trf1.gov.br/Processos/ProcessosSecaoOra/ConsProcSecaopro.php>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

Presidente da República. Mas essa não era certamente uma preocupação a ser considerada. Seguindo a racionalidade da irresponsabilidade organizada, importava tão somente saber que a CTNBio estava finalmente instituída e seus atos, muito embora juridicamente impraticáveis, gozavam agora de plena validade. Dito isso, retoma-se a análise da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança no âmbito da Lei n. 11.1 5/ 5.

Vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, a CTNBio foi definida como uma instância multidisciplinar que reúne funções consultivas e deliberativas (BRASIL, 2 5a, art. 1). Como instância multidisciplinar, é composta por vinte e sete membros “de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional”, sendo: três especialistas da área de saúde humana; três especialistas da área animal; três especialistas da área vegetal; **três especialistas da área de meio ambiente**; um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia; um representante do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; um representante do Ministério da Saúde; **um representante do Ministério do Meio Ambiente**; um representante do Ministério do Desenvolvimento Agrário; um representante do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; um representante do Ministério da Defesa; um representante do Ministério das Relações Exteriores; um representante da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República; um especialista em defesa do consumidor; um especialista na área de saúde; **um especialista em meio ambiente**; um especialista em biotecnologia; um especialista em agricultura familiar; e, finalmente, um especialista em saúde do trabalhador²⁶ (BRASIL, 2 5a, art. 11).

Ainda que represente a segunda esfera de decisão na estrutura de competências administrativas definida pela Lei n. 11.1 5/ 5, a CTNBio foi delineada com a principal instância decisória do setor de biossegurança. Por essa razão, concentra um grande número de atribuições deliberativas, embora seja impróprio desconsiderar sua atuação também como instância consultiva. Dentre as várias obrigações deixadas sob a responsabilidade da CTNBio, destaca-se as seguintes: prestar apoio técnico e de assessoramento na formulação e implementação da PNB; estabelecer normas para o desenvolvimento de atividades relacionadas a OGMs; fixar critérios de avaliação e monitoramento de riscos associados a OGMs; submeter as atividades que envolvam OGMs a uma avaliação de risco; proferir

²⁶ Conforme estabelece a Lei n. 11.1 5/ 5, os especialistas das áreas de defesa do consumidor, saúde, meio ambiente, biotecnologia, agricultura familiar e saúde do trabalhador serão escolhidos pelos respectivos órgãos ministeriais a partir de uma lista tríplice elaborada por organizações da sociedade civil (BRASIL, 2 5a, art. 11, § 2º).

decisão técnica sobre a biossegurança de OGMs; estabelecer as medidas de biossegurança necessárias para o desenvolvimento de atividades que utilizem OGMs; deliberar sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental e a necessidade de licenciamento ambiental; e, por fim, emitir pareceres técnicos sobre atividades de pesquisa e uso comercial que envolvam OGMs (BRASIL, 2005a, art. 14, incs. I, II, III, IV, XII e art. 16, §3º).

Dentre as atribuições referidas, duas merecem um destaque especial em razão dos aspectos polêmicos que trazem consigo, quais sejam: proferir decisão técnica sobre a biossegurança de OGMs e emitir pareceres técnicos relacionados à autorização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados. Em um primeiro momento, cumpre estabelecer sucintamente uma distinção entre decisões técnicas e pareceres técnicos. Nesse sentido, assinala-se que ambos possuem natureza deliberativa e constituem, em última instância, decisões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Assim sendo, parecia cabível a proposta do Senador Osmar Dias (SENADO FEDERAL, 2004b) de que a terminologia ‘pareceres técnicos’ fosse substituída pela expressão ‘decisões técnicas’. Conforme assinalou o parlamentar, “é mais adequado que uma deliberação de um órgão técnico, para ser implementada, não tenha o título de **parecer**, e sim de **decisão**” (grifos do autor). Ao que parece, entretanto, o legislador ordinário quis estabelecer uma distinção entre as decisões sobre autorização e as decisões sobre biossegurança de organismos geneticamente modificados.

No que se refere às decisões técnicas da CTNBio, o legislador estabeleceu que as deliberações relacionadas a aspectos de biossegurança vinculam os demais órgãos e entidades da administração. Com isso, consagrou expressamente o mito da ciência absoluta e, ao assim proceder, desconsiderou por completo qualquer abordagem de precaução, indispensável às atividades que envolvem organismos geneticamente modificados. Nesse mesmo sentido, Niebuhr (2007) considera que a referida provisão tem implícita em seu conteúdo conseqüências profundamente nefastas na medida em que vincula todos os órgãos da administração a decisões que desconhecem reflexos futuros sobre a saúde dos seres vivos e o meio ambiente. Por essa razão, complementa o autor, é incontestável o fato de que a vinculação expressa na Lei n. 11.105/05 desabona o princípio da precaução, instrumento de extrema relevância para a gestão dos riscos da atualidade.

Em se tratando especificamente da competência para emitir pareceres técnicos relacionados à autorização de atividades que envolvem organismos geneticamente

modificados, parece oportuno mencionar que essa foi uma das principais controvérsias a alimentar as discussões sobre o Projeto de Lei n. 2.411/3 no Congresso Nacional. Originariamente, a proposta era que qualquer atividade relacionada a OGMs fosse autorizada pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização, os quais também ficariam encarregados pelo seu registro, licenciamento, fiscalização e monitoramento (BRASIL, 2003e, art. 14, inc. I). Quando a redação final do Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.411/3 foi aprovada, um tratamento diferenciado já havia sido estabelecido: enquanto as atividades de uso comercial permaneciam atreladas a uma decisão dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, conferiu-se à CTNBio competência plena para autorizar as atividades de pesquisa (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2004b, art. 11, inc. II e art. 13, inc. II). Posteriormente, o Senado Federal propôs uma nova modificação, absolutamente contrária ao que previa inicialmente o Projeto de Lei n. 2.411/3: tanto as atividades de pesquisa quanto as atividades de uso comercial relacionadas a organismos geneticamente modificados deveriam ser autorizadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (SENADO FEDERAL, 2004a, art. 11 e art. 14, inc. VIII).

Após as várias alterações que sofreu no Congresso Nacional, a Lei n. 11.105/5 entrou em vigor definindo a seguinte sistemática de competências:

QUADRO 13: SISTEMÁTICA DE COMPETÊNCIAS DEFINIDA PELA LEI DE BIOSSEGURANÇA

Decisão técnica sobre biossegurança de OGMs:

- ATIVIDADES DE PESQUISA: competência originária plena da CTNBio (BRASIL, 2005a, art. 14, inc. XII)
- ATIVIDADES DE USO COMERCIAL: competência originária plena da CTNBio (BRASIL, 2005a, art. 14, inc. XII e art. 16, § 1º, inc. II).

Parecer técnico relacionado à autorização de atividades que envolvam OGMs:

- ATIVIDADES DE PESQUISA: a CTNBio possui competência originária plena para deliberar (BRASIL, 2005a, art. 6º, inc. VI, art. 11 e art. 14, inc. VIII).
- ATIVIDADES DE USO COMERCIAL: a CTNBio possuiu competência originária plena para deliberar, no entanto, poderá deixar a decisão ao encargo dos órgãos e entidades de registro e fiscalização. Como mencionado anteriormente, há ainda a possibilidade de que o processo seja avocado e decidido pelo CNBS (BRASIL, 2005a, art. 6º, inc. VI, art. 8º, inc. III e 16, § 1º, inc. III)

Com isso, retirou-se por completo do âmbito do Ministério do Meio Ambiente a possibilidade de participação nos processos decisórios envolvendo pesquisa e uso comercial de organismos geneticamente modificados, exceto nos casos em que a CTNBio assim determinar. Pouco antes da entrada em vigor da Lei n. 11.105/5, o MMA ainda tentava

negociar com o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva alguma possibilidade de veto, mas os dispositivos que atribuíam à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança poderes exclusivos sobre a matéria foram mantidos. Através de nota divulgada à imprensa, o MMA censurou a decisão de relegar a um segundo plano os órgãos públicos vinculados às áreas de meio ambiente, pecuária, agricultura, pesca e saúde. Nessa mesma oportunidade, assegurou que continuaria a exercer suas prerrogativas institucionais relativas à proteção do meio ambiente, “cuja premissa fundamental é a capacidade de levar em conta, nas escolhas do presente, as condições de vida a serem legadas às futuras gerações” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005, 5a).

Como se pode observar, a entrada em vigor de um novo marco legal não foi suficiente para eliminar as polêmicas em torno da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, especialmente no que diz respeito à sua atuação na área ambiental. Sobre esse aspecto, parece oportuno mencionar que sete dias antes da publicação da Lei n. 11.105/05 a CTNBio concedeu autorização à empresa Monsanto para liberar em escala comercial o algodão transgênico *Bollgard*, geneticamente projetado para expressar a delta endotoxina, um cristal de proteína letal para a maioria dos insetos²⁶¹. Reproduzindo padrões decisórios controvertidos, a CTNBio declarou que a atividade em questão não envolvia qualquer risco com potencial de causar significativa degradação do meio ambiente, o que era suficiente para justificar a dispensa do estudo prévio de impacto ambiental. (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2005, 5a). Considerando que o Congresso Nacional havia recém aprovado uma nova lei versando sobre biossegurança e destacando ainda a falta de transparência do processo, o MMA declarou que a decisão apressada da CTNBio afrontava o princípio da precaução e a legislação ambiental brasileira, pondo em risco a proteção ambiental do país e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005, 5b).

Ainda com a entrada em vigor da Lei n. 11.105/05, a CTNBio deparou-se com um outro problema. Para autorizar o uso em escala comercial de organismos geneticamente modificados, eram requeridos pelo menos dois terços de votos favoráveis dos seus membros²⁶², o que representava precisamente dezoito votos²⁶³ (BRASIL, 2005, 5c, art. 19,

²⁶¹ Faz-se referência à toxina Bt, cujos potenciais impactos já foram anteriormente analisados. Para mais detalhes, vide itens 2.4.1.3., 2.4.1.4 e 2.4.1.5.

²⁶² Em se tratando de atividades de pesquisa, exigia-se maioria absoluta (BRASIL, 2005, 5c, art. 19, parágrafo único).

parágrafo único). Em uma análise apressada, nada parece ter sido modificado: também a legislação anterior exigia que as deliberações da CTNBio fossem tomadas por maioria de dois terços dos seus membros (BRASIL, 1995a, art. 1º-B, § 3º). No entanto, quando a questão é examinada mais detidamente, observa-se que algumas modificações parecem interferir diretamente nos processos decisórios da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, conforme se procura demonstrar no quadro abaixo.

QUADRO 14: O QUE REPRESENTA DOIS TERÇOS DE VOTOS FAVORÁVEIS?

De acordo com a Lei n. 8.974/95, tem-se:

QUÓRUM MÍNIMO EXIGIDO PARA A INSTALAÇÃO DA REUNIÃO DA CTNBIO: doze dos dezoito membros

NÚMERO DE VOTOS NECESSÁRIOS PARA QUE HAJA DELIBERAÇÃO: doze votos

- Quórum suficiente para deliberar •

De acordo com a Lei n. 11.105/05 e com o Decreto n. 5.591/05, tem-se:

QUÓRUM MÍNIMO EXIGIDO PARA A INSTALAÇÃO DA REUNIÃO DA CTNBIO: catorze dos vinte e sete membros

NÚMERO DE VOTOS NECESSÁRIOS PARA QUE HAJA DELIBERAÇÃO: doze votos

- Quórum insuficiente para deliberar •

Tendo o Decreto n. 5.591/ 5 exigido um número de votos favoráveis superior ao quórum mínimo previsto pela Lei n. 11.105/ 5, a CTNBio viu-se com dificuldades para autorizar as atividades envolvendo o uso comercial de OGMs, mesmo quando presentes catorze dos seus membros. A falta de coerência entre a lei e seu decreto regulamentar deu origem a uma série de discussões sobre o alto índice de absenteísmo nas reuniões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, o que estaria obstaculizando o andamento dos processos e, como consequência, comprometendo o desenvolvimento das atividades biotecnológicas no país (FORMENTI, 2006). Houve ainda quem fizesse uso da situação para criticar a atuação dos representantes da área de meio ambiente na CTNBio. É o que se observa, por exemplo, nas palavras de Oda (2006):

a verdade é que, todos somos sabedores, **existem dois grupos dentro da CTNBio se digladiando o tempo todo: um deles querendo agilizar os trabalhos e o outro com o único compromisso de retardar o andamento dos processos.** [...] **O que é ainda mais grave é que os representantes ambientalistas da CTNBio afirmam que não existe atraso algum na avaliação dos processos e, sim, uma busca de maior segurança.** O que

²⁶³ O referido quórum de votação foi estabelecido pelo Decreto n. 5.591/ 5. A Lei n. 11.105/ 5 previa que as decisões da CTNBio fossem tomadas por maioria dos membros presentes à reunião, respeitando o quórum mínimo exigido para a instalação da reunião. Tal dispositivo, no entanto, foi vetado sob o seguinte argumento: “não há razoabilidade para que questões polêmicas e complexas que afetam a saúde pública e o meio ambiente possam ser decididas por apenas oito brasileiros [...] que, embora qualificados academicamente, representam menos de um terço do colegiado da CTNBio” (BRASIL, 2005d).

parece passar despercebido para esses militantes são as grandes perdas ambientais e econômicas para o País, que é quem pagará a conta dessa atitude (grifou-se).

A discussão sobre a morosidade na condução dos trabalhos da CTNBio ensejou uma nova decisão política. Não se propôs um aumento do quórum mínimo necessário para que a reunião do órgão fosse instalada e, assim, os processos decisórios pudessem ser viabilizados com o número de votos exigido pelo Decreto n. 5.591/ 5. Em contrapartida, o Congresso Nacional, através da Lei n. 11.467, de 21 de março de 2007, estabeleceu que todas as decisões da CTNBio seriam a partir de então “tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta de seus membros”²⁶⁴ (BRASIL, 2007a, art. 3º). Com isso, o quórum de votação foi reduzido de dezoito para catorze votos, estabelecendo-se um padrão único tanto para as atividades de pesquisa como para as atividades de uso comercial.

Com a redução do quórum de votação, veio um novo parecer técnico. Com dezessete votos favoráveis e quatro contra, a CTNBio concedeu à empresa multinacional Bayer CropScience autorização²⁶⁵ para fazer uso comercial de uma variedade de milho transgênico tolerante ao herbicida glufosinato de amônio²⁶⁶. Mais uma vez, a inocuidade da atividade foi assegurada, o que justificou a dispensa do estudo prévio de impacto ambiental (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007). Logo em seguida, a médica Lia Giraldo da Silva Augusto, até então membro titular da CTNBio como especialista em meio ambiente, notificou ao órgão seu desligamento. Entre as razões apresentadas, considerou:

sou membro titular na CTNBio como Especialista em Meio Ambiente indicada pelo Fórum Brasileiro de Organizações Não Governamentais, a partir de uma lista tríplice à Ministra do Meio Ambiente, a quem coube a escolha. Hoje, após quinze meses de minha nomeação, peço o desligamento formal dessa Comissão e apresento a título de reflexão algumas opiniões críticas no sentido de colaborar com o aprimoramento da biossegurança no país.

Na minha opinião, a Lei 11.152/ 05 que criou a CTNBio fez um grande equívoco ao retirar dos órgãos reguladores e fiscalizadores os poderes de analisar e decidir sobre os pedidos de interesse comercial relativos aos transgênicos, especialmente sobre as liberações comerciais.

²⁶⁴ O referido dispositivo foi acrescentado à Medida Provisória n. 327, de 31 de outubro de 2006, quando submetida à apreciação pelo Congresso Nacional. A referida MP foi posteriormente convertida na Lei n. 11.467 / 7 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2006a).

²⁶⁵ A referida autorização será objeto de análise posterior no contexto do Estado de Direito Ambiental. Para mais detalhes, vide item 4.4.4.

²⁶⁶ Faz-se referência ao milho transgênico *Liberty Link*, resistente ao herbicida *Liberty*, também produzido pela empresa Bayer CropScience.

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.

[...]

A CTNBio não é um órgão de fomento à pesquisa ou de pós-graduação ou conselho editorial de revista acadêmica. 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 conseqüências sobre as quais não temos controle, especialmente quando se trata de liberações de OGMs no 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.

A razão colocada em jogo na CTNBio é a racionalidade do mercado e que está protegida por uma racionalidade científica da certeza cartesiana, onde 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.

[...]

Desta forma, em respeito à cidadania e a minha trajetória profissional de cientista e de formadora de recursos humanos, não poderei mais permanecer como membro de uma Comissão Técnica Nacional de Biossegurança que, a meu ver, não tem condições de responder pelas atribuições que a lei lhe confere (grifo da autora) (SILVA AUGUSTO, 2 7).

Dito isso, retoma-se um questionamento lançado anteriormente: como instituição da modernidade, estaria a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança apta a superar o atual estado de crise, ou estaria ela também envolta na própria crise? Do que foi previamente analisado, pode-se concluir que a CTNBio nada mais é do que uma típica manifestação da sociedade de risco. Trata-se de uma instância que, concentrando um amplo poder discricionário, parece estar projetada para assegurar que obstáculos não serão interpostos entre intenções obscuras e decisões arbitrárias. Essa pretensa primazia, como já analisado, é típica dos modelos simbólicos de comunicação e regulação do risco. A verdade é que, através de deliberações polêmicas que muito se aproximam do fenômeno da irresponsabilidade organizada, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança empenha-se no reforço de um sistema em desequilíbrio visivelmente despreparado para considerar os riscos ambientais associados à liberação de organismos geneticamente modificados.

3.1.2.3.3. Os órgãos e entidades de registro e fiscalização

Por fim, na estrutura de competências administrativas definida pela Lei n. 11.155/05, tem-se a instância de controle, representada pelos órgãos de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Ministério do Meio Ambiente e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (BRASIL, 2005a, art. 16, *caput*). Dentre outras atribuições, a Lei de Biossegurança atribuiu aos referidos órgãos e entidades o dever de: fiscalizar as atividades de pesquisa que envolvam OGMs; registrar e fiscalizar as atividades de uso comercial que utilizem OGMs; e, por fim, emitir autorização visando a importação de OGMs para fins comerciais (BRASIL, 2005a, art. 16, incs, I, II e III). Para o efetivo cumprimento de tais obrigações, complementou o legislador, deverão ser observadas as deliberações da CTNBio ou do CNBS, em caso de avocação ou recurso, assim como o campo de competências definido para a atuação de cada ente federativo, conforme exposto no quadro abaixo.

QUADRO 15: CAMPO DE COMPETÊNCIAS DOS ÓRGÃOS E ENTIDADES DE REGISTRO E FISCALIZAÇÃO

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: responsável por registrar, fiscalizar e emitir autorização relativa a atividades que envolvam OGMs a serem liberados nos ecossistemas naturais. Havendo determinação da CTNBio, o MMA poderá também deliberar sobre as atividades de uso comercial que visem a liberação de OGMs nos ecossistemas naturais, o que o fará através de licenciamento ambiental (BRASIL, 2005a, art. 16, § 1º, inc. III).
- MINISTÉRIO DA SAÚDE: responsável por registrar, fiscalizar e emitir autorização relativa a atividades que empregam OGMs para uso humano, farmacológico, domissanitário e áreas afins (BRASIL, 2005a, art. 16, § 1º, inc. II).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO: responsável por registrar, fiscalizar e emitir autorização relativa a atividades que envolvam OGMs para uso animal, na agricultura, pecuária, agroindústria e áreas afins (BRASIL, 2005a, art. 16, § 1º, inc. I).
- SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA: responsável por registrar, fiscalizar e emitir autorização relativa a atividades com OGMs destinados ao uso na pesca e aquicultura (BRASIL, 2005a, art. 16, § 1º, inc. IV).

No que se refere especificamente à emissão de autorizações para a importação de organismos geneticamente modificados, não está claro se o legislador ordinário atribuiu aos órgãos e entidades de registro e fiscalização competência para autorizar a atividade ou simplesmente para emitir um documento formalizando uma autorização prévia. Ao contrário do que se estabeleceu para as atividades de pesquisa, cuja competência para **autorizar** foi

expressamente atribuída à CTNBio, a importação para fins comerciais restou sem previsão inteligível. Isso faz com que surjam algumas divergências na interpretação da norma. Machado (2005, p. 991), por exemplo, assinala que os órgãos e entidades de registro e fiscalização “têm competência para **autorizar** a importação de OGMs” (grifou-se). Em sentido contrário, no entanto, acredita-se que a emissão de autorização a que se faz referência constitui, na verdade, a simples formalização de uma decisão da CTNBio que autorizou o desenvolvimento da atividade em questão.

Conforme analisado anteriormente, a CTNBio possuiu competência originária plena para conceder “pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM” (BRASIL, 2005a, art. 1º, ‘caput’) No mesmo sentido, o Decreto n. 5.591/2005 considera infração administrativa “realizar atividades de pesquisa e uso comercial de OGM [...] sem autorização da CTNBio” (BRASIL, 2005c, art. 69, inc. II). Ora, se cabe à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança autorizar as atividades de uso comercial, excetuando-se os casos em que essa atribuição seja repassada ao Ministério do Meio Ambiente, não há razão para vincular a importação de OGMs para fins comerciais a uma decisão dos órgãos e entidades de registro e fiscalização, até mesmo porque, como se sabe, as atividades de uso comercial abrangem, entre outras, a importação de organismos geneticamente modificados. Nesse mesmo sentido, cita-se as palavras do Senador Osmar Dias em Parecer sobre o Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.411/2003:

definimos com muita transparência as competências da CTNBio para **efetuar todas as liberações dos OGM, para fins de pesquisa e comerciais.**

Para pesquisa, a CTNBio delibera sem qualquer outra possibilidade. **Para uso comercial, a CTNBio também tem a competência plena, cabendo, entretanto, dois outros caminhos para a decisão: a solicitação pela CTNBio para que os órgãos ambientais façam a liberação, ou a decisão pelo CNBS, quando este avocar o processo** (grifou-se) (SENADO FEDERAL, 2004b).

Convém ainda destacar que a avaliação de um pedido de importação de milho transgênico constava na agenda de reunião proposta pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança para o dia 13 de dezembro de 2007²⁶⁷ (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL

²⁶⁷ Assim dispunha a pauta prevista para a reunião do dia 13 de dezembro de 2007: “item em conjunto com a Setorial Vegetal/Ambiental - Associação Brasileira de Criadores de Suínos – ABCS. ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – ABIPECS. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal – SINDIRAÇÕES. União Brasileira de Avicultura – UBA. 12.000.6863/2007-81. (regime de urgência) Solicita importação de 2,5 milhões de toneladas de milho geneticamente modificado para uso em rações animais. Data de protocolo: 28/11/2007. Extrato prévio: 12/11/2007, publicado em 29/11/2007” (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007b).

DE BIOSSEGURANÇA, 2007b). Oportunamente, deve-se mencionar, o pedido foi retirado de pauta em razão da existência de uma decisão judicial proibindo que a instância multidisciplinar conceda autorização para comercializar qualquer OGM até que sejam elaboradas regras de monitoramento e coexistência entre o milho transgênico *Liberty Link* e as demais variedades de milho²⁶⁸ (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007c). Em razão do regime de urgência estabelecido para o processo, entretanto, a solicitação foi repassada ao CNBS para que sua conveniência fosse avaliada sob os aspectos sócio-econômicos e do interesse nacional (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007). Com isso, abriu-se um novo precedente para mais uma decisão política em matéria de organismos geneticamente modificados.

Além das atribuições acima referidas, cabe ainda aos órgãos de registro e fiscalização: manter atualizado no Sistema de Informações em Biossegurança²⁶⁹ e o cadastro das instituições e responsáveis técnicos que realizam atividades e projetos relacionadas a OGMs; tornar públicos, inclusive no SIB, os registros e as autorizações concedidas; subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGMs; e aplicar as penalidades previstas pela Lei n. 11.105/05 (BRASIL, 2005a, art. 18, incs. IV, V, e VII). A tais obrigações, o Decreto n. 5.591/05 ainda acrescentou: estabelecer normas de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGMs²⁷⁰; fiscalizar o cumprimento das normas e medidas de biossegurança estabelecidas pela CTNBio; promover a capacitação dos fiscais e técnicos incumbidos de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGMs; e instituir comissão interna especializada em biossegurança de OGMs (BRASIL, 2005c, art. 53, incs. IV, V, VI e VII). Importa ainda mencionar que muito embora os campos de atuação dos órgãos e entidades de registro e fiscalização tenham sido previamente estabelecidos, conforme referido acima, nada obsta que estabeleçam ações conjuntas visando o exercício de suas competências (BRASIL, 2005c, art. 57).

Destituídos do poder de decisão que originariamente lhes havia sido atribuído²⁷¹, restou aos órgãos e entidades de registro e fiscalização a possibilidade de contestar as decisões técnicas da CTNBio, o que poderá ocorrer em duas hipóteses distintas: quando

²⁶⁸ Para mais detalhes sobre a referida decisão judicial, vide item 4.4.4.

²⁶⁹ Para mais detalhes sobre o SIB, vide item 3.1.2.7.3.

²⁷⁰ Sobre as referidas normas, o Decreto 5.591/05 acrescenta que “[...] consistirão, quando couber, na adequação às decisões da CTNBio dos procedimentos, meios e ações em vigor aplicáveis aos produtos convencionais” (BRASIL, 2005c, art. 53, § 1º).

²⁷¹ Projeto de Lei n. 2.413/03, artigo 14, inc. I: “caberá aos órgãos e entidades de registro e fiscalização [...]: o registro, a autorização, o licenciamento, a fiscalização e o monitoramento das atividades e projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, produção e manipulação de OGM” (grifou-se).

houver fato ou conhecimento científico novo relacionado à biossegurança do OGM, ou quando houver divergência sobre aspectos de biossegurança do organismo geneticamente modificado. No primeiro caso, deverá ser encaminhada ao Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança uma petição contendo “o nome e qualificação do solicitante, o fundamento instruído como descrição dos fatos ou relato dos conhecimentos científicos novos que a ensejam e o pedido de nova decisão” (BRASIL, 2003, art. 5º, parágrafo único). A reavaliação da decisão técnica contestada caberá à própria CTNBio²⁷², não tendo sido estabelecido um prazo específico para o encerramento do processo, o que pode resultar em impactos ambientais desnecessários (BRASIL, 2003, art. 14, inc. XXI). Os fatos e conhecimentos científicos novos, acrescenta-se, poderão ser apresentados tanto no âmbito das atividades de pesquisa quanto nas atividades de uso comercial.

Em caso de divergência quanto à decisão técnica proferida pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, os órgãos de registro e fiscalização poderão, observando o âmbito de suas competências, apresentar recurso ao CNBS, mas apenas com relação às atividades de uso comercial que envolvam organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003, art. 16, § 7º). Caso recebido e conhecido, o documento deverá ser julgado no prazo de sessenta dias, a contar da data em foi protocolado. Determina-se ainda que a eficácia da decisão técnica da CTNBio permaneça suspensa até o julgamento final do recurso (BRASIL, 2003, art. 52). Acrescenta-se ainda que a Lei n. 11.151/03 estabelecia um prazo de quarenta e cinco dias para que recurso em questão fosse apreciado pelo CNBS. Quando sancionada, no entanto, o referido dispositivo foi vetado sob o argumento de que o prazo estabelecido era insuficiente para que as medidas necessárias fossem adotadas visando informar a decisão do órgão ministerial (BRASIL, 2003, art. 5d). O novo prazo fixado, no entanto, foi acrescido de apenas quinze dias, o que parece ainda não ser satisfatório diante das dificuldades apontadas.

Cumprе mencionar que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)²⁷³ e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) já apresentaram recursos ao Conselho Nacional de Biossegurança contestando decisões da CTNBio que autorizaram o uso em escala comercial dos milhos transgênicos *Liberty Link*, *Guardian* e *Bt11*. De acordo com os referidos órgãos, além da ausência de medidas adequadas

²⁷² Sob as mesmas condições impostas aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, também os próprios membros da CTNBio poderão solicitar a reavaliação de decisões técnicas (BRASIL, 2003, art. 14, inc. XXI).

²⁷³ Em breve parêntese, menciona-se que o IBAMA foi recentemente desmembrado e as atribuições relativas ao gerenciamento das unidades de conservação foram repassadas a um novo órgão: o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Para mais detalhes, Cf. Lei n. 11.516, de 28 de agosto de 2007.

para o monitoramento, transporte e armazenagem, não há comprovação da inocuidade dos organismos em questão para a saúde dos seres vivos e para o meio ambiente (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2008a). Dois desses recursos já foram avaliados e rejeitados pelo Conselho Nacional de Biossegurança, conforme se analisará adiante²⁷⁴.

3.1.2.4. O licenciamento ambiental e o estudo prévio de impacto ambiental

Conforme mencionado anteriormente, compete à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança decidir sobre os casos em que a atividade poderá causar degradação do meio ambiente, assim como sobre a necessidade do licenciamento ambiental. Antes de se adentrar propriamente no exame de tais atribuições, parece oportuno introduzir algumas breves considerações sobre o licenciamento ambiental e o estudo prévio de impacto ambiental, instrumentos de importância singular para a gestão dos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos.

Inicialmente, convém lembrar que a Lei n. 11.105/2005 propõe-se a regulamentar o inciso IV do § 1º do artigo 225 da CRFB, o qual dispõe especificamente sobre a obrigatoriedade de exigência do EPIA para o desenvolvimento de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental²⁷⁵ (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º, inc. IV). Muito embora expresse claramente o propósito de regulamentar o referido dispositivo no que se refere aos organismos geneticamente modificados, percebe-se que o texto da Lei de Biossegurança não faz uma única referência ao instrumento, constatando-se a mesma ausência no seu decreto regulamentar. Na verdade, o legislador limita-se a estabelecer que “a CTNBio delibera [...] sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade do licenciamento ambiental”. Acrescenta ainda que “somente se aplicam as disposições [...] da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, nos casos em que a CTNBio deliberar que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente” (BRASIL, 2005a, art. 16, §§ 2º e 3º).

Dito isso, assinala-se que o licenciamento ambiental constitui uma exigência legal para todas as atividades capazes de causar degradação ambiental (BRASIL, 1981, art. 1º). Já o EPIA, conforme referido acima, condiciona apenas as atividades que possam causar

²⁷⁴ Para mais detalhes sobre as variedades de milho autorizadas pelo CNBS, vide item 4.4.4.

²⁷⁵ Lembra-se que os aspectos constitucionais relacionados à gestão dos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos serão analisados no Capítulo 5. Para mais detalhes sobre o estudo prévio de impacto ambiental, vide item 4.2.2.2.

significativa degradação ambiental (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º, inc. IV). Percebe-se, portanto, que a área de aplicabilidade de cada instrumento encontra-se definida pela natureza da degradação que a atividade poderá causar ao meio ambiente: o licenciamento ambiental abrange as atividades de menor potencial ofensivo, enquanto o estudo de impacto ambiental engloba as atividades de maior potencial ofensivo. A existência de áreas de aplicabilidade particulares, todavia, não implica necessariamente uma relação de exclusão. Explica-se: quando há possibilidade de ocorrência de degradação ambiental, o desenvolvimento da atividade ficará vinculado ao procedimento administrativo do licenciamento ambiental; em se tratando de atividades com potencial de causar significativa degradação ambiental, haverá também necessidade do licenciamento, mas este deverá ser antecedido pelo estudo prévio de impacto ambiental. Nesse sentido, Farias (2007) menciona que:

também ocorre uma referência ao licenciamento ambiental quando o inciso IV do § 1º do art. 225 se refere ao EPIA, já que este é um procedimento que é exigido para o embasamento das decisões da Administração Pública no licenciamento ambiental de atividades significativamente poluidoras.

Nesses termos, é possível perceber que entre os dois instrumentos pode se estabelecer uma relação de dependência, qual seja: para o licenciamento de atividades capazes de causar significativa degradação do meio ambiente, a realização do estudo prévio de impacto ambiental é condição obrigatória. Assim sendo, chega-se a conclusão que ao dispor especificamente sobre o licenciamento ambiental, o legislador ordinário também disciplina, ainda que indiretamente, o estudo prévio de impacto ambiental no contexto da Lei de Biossegurança.

Retomando a análise da Lei n. 11.105/2005, relembra-se que o legislador atribuiu à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança a prerrogativa de deliberar sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, assim como a necessidade de licenciamento ambiental. Pois bem, caso conclua pela inocuidade da atividade, emitirá parecer técnico autorizando seu desenvolvimento, restando aos órgãos de registro e fiscalização o cumprimento das suas atribuições nos seus respectivos campos de atuação. Por exemplo, no Parecer Técnico n. 987/2007, que autorizou a liberação comercial do milho *Liberty Link* em território nacional, consta: “a CTNBio considera que essa atividade não é potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente ou de agravos à saúde humana e animal” (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007a). Caso a CTNBio reconheça na atividade pretendida potencial para causar degradação ambiental, deixará ao encargo do Ministério do Meio Ambiente, através do licenciamento

ambiental, a decisão relativa à sua autorização. Apenas nesse último caso, determina a Lei n. 11.151/2005, deverão ser observadas as disposições dos incisos I e II do artigo 8º e do *caput* do artigo 1º da Lei n. 6.938/81.

Conforme referido anteriormente, os dispositivos mencionados versam respectivamente sobre: a competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para estabelecer normas visando o licenciamento de atividades capazes de causar degradação ambiental; a competência do CONAMA para determinar a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados; e, finalmente, a necessidade de prévio licenciamento de atividades que possam causar degradação ambiental (BRASIL, 1981, art. 8º, incs. I e II e art. 1º, *caput*). Verifica-se, portanto, que em se tratando de atividades envolvendo organismos geneticamente modificados caberá ao CONAMA estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental, assim como determinar a realização do estudo prévio de impacto ambiental. A aplicabilidade dessas prerrogativas, volta-se a mencionar, dependerá de manifestação favorável da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, o que certamente cria algumas contradições no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

O SISNAMA pode ser descrito como uma estrutura político-administrativa composta por um conjunto de órgãos, instituições e fundações governamentais responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (BRASIL, 1981, art. 6º, *caput*). Desde a sua instituição pela Lei n. 6.938/81, representava a esfera de poder competente para tomar decisões relativas à concessão de licença ambiental para quaisquer atividades capazes de causar degradação do meio ambiente²⁷⁶. Com a entrada em vigor da Lei n. 11.151/2005, no entanto, parte dessa atribuição foi retirada do Sistema Nacional do Meio Ambiente e entregue à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, uma instância colegiada multidisciplinar que integra o Ministério da Ciência e Tecnologia. Considerando a repercussão de tal modificação na Política Nacional do Meio Ambiente, e os desafios impostos à CTNBio como órgão externo ao SISNAMA, Nodari (2007, p. 22-23) observa:

em relação ao meio ambiente, existe todo um arcabouço legal, estruturado no Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, cujos órgãos é que deliberavam sobre licenças ambientais. Agora, a CTNBio também está

²⁷⁶ Para uma visão mais detalhada sobre o licenciamento ambiental na legislação brasileira, cf. LIMA, Máira Luísa Milani de. Decisão de risco: reflexões sobre o licenciamento ambiental brasileiro. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila. **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2007. p. 345-385.

revestida de tal prerrogativa. Contudo, será que a comissão tem estrutura e está preparada para essa nova atividade?

Destacando aspectos relacionados à organização estrutural da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, Machado (2005, p. 98) parece elucidar a dúvida nos seguintes termos:

ao se analisar a composição da CTNBio vê-se que, dos 12 especialistas – de notório saber científico e técnico – que a compõem, somente 3 são da área de meio ambiente. O Ministério do Meio Ambiente terá um representante e indicará um especialista oriundo da sociedade civil. Cinco conselheiros em um conselho de 27 membros. Não é preciso muito esforço mental para diagnosticar que a CTNBio não está preparada tecnicamente para decidir sobre a necessidade, ou não, do licenciamento ambiental.

Além de retirar o poder de decisão sobre a necessidade de licenciamento de um sistema delineado especialmente para promover a manutenção da qualidade ambiental, a Lei n. 11.105/05 restringiu a exigibilidade do instrumento, quando assim determinar a CTNBio, às atividades de uso comercial que envolvam OGMs. Convém fazer referência às análises desenvolvidas anteriormente sobre os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos²⁷⁷ apenas para reafirmar que muitas são as incertezas ocultas nas atividades relacionadas a OGMs, o que significa dizer que a medida da degradação ambiental não pode ser determinada com precisão científica irrefutável. Precisamente por essa razão, o licenciamento ambiental deveria ser um requisito obrigatório para autorização de qualquer atividade que utilize organismos geneticamente modificados. Deve-se mencionar que tal previsão, certamente muito mais compatível com a abordagem precautória exigida pela modernidade avançada, encontrava-se no Projeto n. 2.401/03²⁷⁸. Ainda mais adequado diante de riscos cujos efeitos não se pode prever ou controlar, pareceria condicionar o licenciamento ambiental ao estudo prévio de impacto ambiental, um exame que se caracteriza precisamente pela natureza complexa de suas avaliações.

Por fim, como se a concentração de poderes pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança não fosse um aspecto evidentemente abusivo, a Lei n. 11.105/05 acrescenta que as decisões sobre os casos em que a atividade é causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade de licenciamento ambiental, serão tomadas em última e definitiva instância. Conforme analisado anteriormente em relação ao CNBS, as deliberações em instância única são inconstitucionais e antijurídicas na medida em que contrariam

²⁷⁷ Para mais detalhes sobre os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, vide itens 2.4. e seguintes.

²⁷⁸ Projeto de Lei n. 2.401/03, artigo 14, inciso I: “cabará aos órgãos e entidades de registro e fiscalização [...] o licenciamento das atividades e projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, produção e manipulação de OGM”.

simultaneamente o princípio do devido processo legal²⁷⁹ e a garantia da revisibilidade dos atos administrativos²⁸. Nesse mesmo sentido, Niebuhr (2007) acrescenta que a CTNBio não é uma instância infalível, da mesma forma que suas decisões não são indiscutivelmente perfeitas e seguras. Por essa razão, considera o autor, o direito à revisibilidade do ato administrativo por intermédio da diversidade de jurisdição deve ser garantido, especialmente quando se reconhece a dificuldade de reparação do dano ambiental causado por organismos transgênicos.

3.1.2.5. O princípio da precaução

Dentre as disposições gerais e preliminares da Lei 11.105/2005, encontra-se a assertiva de que as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização para atividades que envolvam OGMs foram estabelecidos “tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a **observância do princípio da precaução** para a proteção do meio ambiente” (grifou-se) (BRASIL, 2005a, art. 1º). Logo de início, percebe-se que o legislador não fixou qualquer dever de agir com precaução diante de riscos capazes de comprometer o meio ambiente. De forma bastante diversa, e procurando conciliar o avanço científico com a proteção ambiental, introduziu o princípio da precaução como mero instrumento orientador, sugerindo que as normas reguladoras das atividades que envolvem organismos geneticamente modificados encontram-se em harmonia com o imperativo de agir antecipadamente para evitar a materialização do risco.

No Projeto de Lei n. 2.413, um dispositivo específico estabelecia que as atividades envolvendo OGMs deveriam atender ao disposto na Lei n. 6.938/81 como forma efetiva de prevenção e mitigação de ameaça à saúde humana e da degradação ambiental, observado o princípio da precaução (BRASIL, 2003d, art. 2º). Muito embora também aqui não se tenha atribuído ao princípio da precaução um poder vinculante, duas distinções significativas podem ser facilmente observadas: a primeira delas refere-se ao fato de que o instrumento não foi simplesmente referido como princípio diretivo do processo legislativo, mas sim como princípio a ser observado no desenvolvimento de atividades potencialmente capazes de causar significativa degradação do meio ambiente; ademais, destaca-se a referência à Lei n. 6.938/81,

²⁷⁹ Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 5º, inciso LV.

²⁸ Cf. Lei n. 9.784/99, artigo 2º, parágrafo único, inciso X.

que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, um sistema de regras que deveria estar necessariamente associado às normas de segurança e mecanismos de fiscalização nas áreas de biossegurança e biotecnologia. Quando aprovada a redação final do Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.4 1/ 3, os parlamentares já haviam adotado uma abordagem de precaução mais branda, a qual foi mantida em sua essência pelo Senado Federal.

Mesmo na condição de princípio orientador do processo legislativo, deve-se mencionar que o imperativo de precaução foi negligenciado pela Lei n. 11.1 5/ 5. Nesse sentido, volta-se a referir que os principais instrumentos de gestão de riscos ambientais foram suprimidos dos processos decisórios relacionados à pesquisa e ao uso comercial de organismos transgênicos, exceto nos casos em a CTNBio assim determinar. Com isso, o legislador ordinário inviabilizou uma adequada avaliação das ameaças envolvidas na atividade pretendida e, por conseguinte, a adoção de medidas antecipadas para evitar a materialização de riscos incertos. Nessa perspectiva, reafirma-se que o licenciamento ambiental e o estudo prévio de impacto ambiental constituem instrumentos de natureza precautória e preventiva que se mostram indispensáveis à regulamentação da biossegurança de organismos geneticamente modificados e, conseqüentemente, à efetiva proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, assim como estabelece a Constituição da República Federativa do Brasil²⁸¹.

Dito isso, parece ainda oportuno fazer um breve esclarecimento sobre a aplicabilidade do princípio da precaução aos ambientes de risco. Para tanto, cumpre inicialmente citar as palavras do Deputado Aldo Rebelo, relator em Parecer sobre o Projeto de Lei n. 2.4 1/ 3 (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2 4c):

este substitutivo contempla, ainda, o princípio da precaução.

Ele está expresso no Princípio 15 da Declaração sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento adotado no Rio de Janeiro, em junho de 1992, por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. [...]

O princípio da precaução não significa a proibição de se utilizar uma nova tecnologia. **O princípio não pode ser interpretado**, à luz da Constituição Brasileira, **como uma proibição do uso da tecnologia na agricultura** [...].

A aplicação do princípio significa que, existindo incerteza científica, devem ser adotadas medidas para prevenir e controlar eventuais danos à saúde do consumidor e ao meio ambiente, e **não medidas proibitivas** (grifou-se).

²⁸¹ Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, *caput*. Para mais detalhes sobre o dever de proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, vide item 4.2.1.4.

Decerto que o princípio da precaução não significa proibição, mas é perfeitamente cabível essa interpretação nos casos em que o desenvolvimento da atividade proposta mostre-se inviável em sua perspectiva ambiental. Na verdade, deve-se ter em mente que o princípio da precaução não procura estabelecer um nível de contaminação seguro, mas eliminar ou minimizar riscos cuja nocividade é ainda incerta no plano científico. Assim sendo, devem ser consideradas todas as alternativas possíveis para evitar a degradação do meio ambiente, o que certamente inclui a proibição ou paralisação do empreendimento pretendido (FERREIRA, 2001). Nesse sentido, esclarece-se que medidas proibitivas podem e devem ser adotadas com fundamento no princípio da precaução, visando promover a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. É essencial, no entanto, que a adequação entre meios e fins seja cuidadosamente observada, evitando a adoção de medidas que se mostrem desproporcionais ao risco em questão.

3.1.2.6. A participação pública

Em se tratando da possibilidade de participação pública nos processos decisórios envolvendo organismos geneticamente modificados, verificar-se-á adiante que a Lei n. 11.105/2005 foi formulada em desacordo com as necessidades impostas pela sociedade de risco, particularmente aquelas que dizem respeito à redefinição da esfera pública²⁸². Através de provisões que apresentam nitidamente déficits de democracia ambiental, o legislador prezou pelo enfoque exclusivamente institucional da biossegurança e limitou a possibilidade de inclusão social nas decisões sobre riscos ambientais a um ponto de semi-inércia. Como consequência, deve-se mencionar, a Lei n. 11.105/2005 afasta-se sensivelmente do PCB e do dever assumido perante a comunidade internacional de promover e facilitar a “conscientização, educação e participação públicas a respeito da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados em relação à conservação e ao uso sustentável da diversidade biológica” (BRASIL, 2006a, art. 23 (1/a)).

Antes de se adentrar propriamente na análise da Lei n. 11.105/2005, convém lembrar que a participação pública desdobra-se em três prerrogativas específicas, quais sejam: acesso à informação; participação nos processos decisórios ambientais; e acesso aos mecanismos

²⁸² Deve-se mencionar que a Lei n. 11.105/2005 também agride o dever compartilhado de proteção ambiental estabelecido pela Constituição da República Federativa do Brasil. Para mais detalhes sobre esse tema, vide item 4.2.1.4.

judiciais e extrajudiciais necessários para prevenir ou remediar a violação de direitos²⁸³. Embora os pilares de sustentação da participação pública já tenham sido anteriormente referidos, acredita-se que a sua retomada facilitará a percepção das inconsistências e incongruências da Lei de Biossegurança em matéria de democracia participativa. Dito isso, sugere-se oportunamente a análise de quatro aspectos da Lei n. 11.1 5/ 5, quais sejam: a composição das instâncias decisórias, a participação pública nas reuniões das instâncias decisórias, as audiências públicas e a interposição de recursos em face das deliberações do Conselho Nacional de Biossegurança e da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

Considerando-se o primeiro dos aspectos acima referidos, tem-se que o CNBS é um órgão composto por onze membros, nenhum deles representante da sociedade civil (BRASIL, 2 5a, art. 9º). A CTNBio, por sua vez, é uma instância constituída por vinte e sete membros de “notória atuação e saber científicos”, dos quais seis serão indicados por órgãos ministeriais a partir de uma lista tríplice elaborada por organizações da sociedade civil providas de personalidade jurídica (BRASIL, 2 5a, art. 11; BRASIL, 2 5c, art. 9º). Ora, se são necessários catorze votos favoráveis para autorizar o desenvolvimento de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados, pergunta-se: como seis especialistas poderão efetivamente interferir nos processos decisórios e garantir a observância dos interesses que representam? Nesse mesmo sentido, Niebuhr (2 7, p. 28) considera que:

em relação aos especialistas indicados pela sociedade civil em lista tríplice, em que pese a indicação pressupor identidade de interesses, não há garantia de que o especialista manter-se-á coerente às pretensões da sociedade civil. Ademais, são tão-somente seis os especialistas indicados pela sociedade civil num total de 27 membros da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, o que garante minoria incapaz de influir sobre a decisão final.

Agravando ainda mais as circunstâncias, assinala-se que apenas um entre os seis especialistas em questão representa diretamente os interesses ambientais da sociedade civil (BRASIL, 2 5a, art. 11, inc. V).

No que se refere à participação do público nos encontros das instâncias decisórias, a Lei n. 11.1 5/ 5 estabelece que representantes de entidades da sociedade civil poderão ser convidados a participar das reuniões do CNBS e da CTNBio, em caráter excepcional (BRASIL, 2 5a, art. 9º, § 3º e art. 11, § 1). Observa-se que o termo ‘participar’ foi aqui empregado com a restrita conotação de estar presente, uma vez que o direito de voto e, conseqüentemente, de influenciar no curso dos processos decisórios, encontra-se

²⁸³ Cf. Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Princípio 1 .

expressamente resguardado aos membros integrantes do Conselho Nacional de Biossegurança e da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2005a, art. 11, § 1º; BRASIL, 2005c, art. 49, § 4º). Note-se que a própria Constituição Federal estabelece que a “administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, **publicidade** e eficiência” (grifou-se) (BRASIL, 1988, art. 37, *caput*). Nesse sentido, não pode lei ordinária tornar sigilosa todas as reuniões da CTNBio, excetuado-se aquelas em que se prevê a discussão de procedimentos com informações confidenciais.

Desconsiderando os ditames constitucionais, o Presidente da CTNBio, Walter Colli, decidiu encerrar prematuramente a 1ª Reunião da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, realizada no dia 22 de março de 2007, em razão da “presença de estranhos” que ora representavam organizações não-governamentais (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007d). Após o ocorrido, a Procuradoria da República no Distrito Federal (2007a) expediu recomendação para que a CTNBio não impedisse o acesso público aos seus encontros. Com o descumprimento da referida recomendação, a possibilidade de participação pública nas reuniões da instância decisória converteu-se em objeto de disputa judicial, como se verá mais adiante²⁸⁴.

Mesmo as audiências públicas tiveram seu escopo como instrumento de participação popular consideravelmente limitado. De acordo com o que determinam a Lei n. 11.105/05 e o Decreto n. 5.591/05, “a CTNBio **poderá** realizar audiências públicas, garantida participação da sociedade civil”, quando esta for requerida por um de seus membros ou por parte comprovadamente interessada (grifou-se) (BRASIL, 2005a, art. 15; BRASIL, 2005c, art. 43). O quadro abaixo apresenta mais detalhadamente as hipóteses previstas na Lei de Biossegurança.

QUADRO 16: HIPÓTESES PREVISTAS PARA A REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

- SERÁ REALIZADA EM QUALQUER HIPÓTESE: quando requerida por um dos membros da CTNBio e aprovada por maioria absoluta, o que representa catorze votos favoráveis (BRASIL, 2005a, art. 15; BRASIL, 2005c, art. 43, inc. I).
- SERÁ REALIZADA NOS PROCESSOS RELATIVOS A ATIVIDADES DE USO COMERCIAL: quando requerida por parte comprovadamente interessada e aprovada por maioria absoluta, o que representa catorze votos favoráveis (BRASIL, 2005a, art. 15; BRASIL, 2005c, art. 43, inc. II).

²⁸⁴ Para mais detalhes sobre o caso, vide item 4.4.3.

Primeiramente, observa-se que a possibilidade de realização de audiência pública ficou restrita aos casos em que a atividade envolva organismos geneticamente modificados para fins comerciais, excluindo-se por completo as atividades de pesquisa²⁸⁵. Em seguida, destaca-se que o ato de requerer a participação pública no processo decisório foi vinculado à parte comprovadamente interessada, devendo esta ser entendida como o requerente do processo ou pessoa jurídica cujo objetivo social esteja relacionado às áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal, meio ambiente, defesa do consumidor, agricultura familiar ou saúde do trabalhador (BRASIL, 2006, art. 43, § 4º) Deve-se mencionar, entretanto, que em matéria de direitos e interesses difusos, como é o caso do meio ambiente ecologicamente equilibrado, a Lei n. 9.784/99 estabelece que “são **legitimados como interessados no processo administrativo [...] as pessoas ou associações legalmente constituídas**” (grifou-se) (BRASIL, 1999, art. 9º, inc. IV). Não parece, portanto, legítima a restrição imposta pela Lei de Biossegurança.

O máximo que se pode esperar de uma audiência pública definida sobre bases antidemocráticas é que a autoridade administrativa, em sua decisão final, considere as contribuições que foram apresentadas durante a realização da sessão. Precisamente neste sentido, o Decreto 5.591/05 estabelece que o relator deverá considerar no parecer técnico “além dos relatórios dos proponentes, a literatura científica existente, bem como os estudos e outros documentos protocolados em audiências públicas” (BRASIL, 2005, art. 34).

Parece oportuno fazer uma breve referência ao fato de que, no final do ano de 2006, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança negou o requerimento de parte comprovadamente interessada²⁸⁶ para a realização de audiência pública sobre o processo 12.15154/1998-36, no qual a empresa Bayer CropScience solicitava autorização para o uso comercial do milho geneticamente modificado tolerante ao herbicida glufosinato de amônio. A decisão da CTNBio foi, no entanto, contestada na esfera judicial através de uma

²⁸⁵ O Projeto de Lei n. 2.413/03 dispunha sobre a matéria nos seguintes termos: “a CTNBio poderá realizar audiências públicas, sendo estas obrigatórias no caso de análise de solicitações de liberação comercial” (BRASIL, 2003, art. 13). Dessa forma, e a despeito da imprópria utilização do termo poderá, ficava também aberta a possibilidade de realização de audiência pública nos processos envolvendo OGMs para fins experimentais.

²⁸⁶ Faz-se referência ao Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, à Assessoria em Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, à Associação Nacional de Pequenos Agricultores e à Organização Civil Terra de Direitos.

ação civil pública com pedido de liminar. Essa discussão, cumpre mencionar, será retomada oportunamente no contexto do Estado de Direito Ambiental²⁸⁷.

O último dos aspectos a ser considerado refere-se à possibilidade de interposição de recurso administrativo. Em nenhuma circunstância, a Lei n. 11.155/05 e o Decreto n. 5.591/05 reconhecem a sociedade civil como parte legítima para interpor recurso em face das decisões preferidas pelo Conselho Nacional de Biossegurança e pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Mais uma vez, recorre-se à Lei n. 9.784/99 para mencionar que, envolvendo a decisão administrativa direitos e interesses difusos, como é o caso do meio ambiente ecologicamente equilibrado, os cidadãos ou associações têm legitimidade expressa para interpor recurso (BRASIL, 1999, art. 58, inc. IV).

Dito isso, convém retomar os pilares de sustentação da participação pública, conforme estabelecido pela Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, para uma demonstração sumária das antinomias presentes na Lei de Biossegurança, apresentadas no quadro abaixo.

QUADRO 17: A PARTICIPAÇÃO PÚBLICA NA LEI DE BIOSSEGURANÇA

Em que consiste a participação pública?	O que diz a Lei n. 11.105/05?
Direito de acesso à informação	<p>As reuniões do CNBS e da CTNBio são fechadas e a participação de convidados se dará em caráter excepcional.</p> <p>As audiências públicas poderão ser realizadas, caso assim determine a CTNBio.</p>
Direito de participar dos processos decisórios ambientais	<p>Não haverá representação da sociedade civil no CNBS.</p> <p>Na CTNBio, apenas seis membros representarão os interesses da sociedade civil. Suas deliberações, no entanto, serão tomadas com catorze votos favoráveis.</p> <p>Os representantes de entidades da sociedade civil convidados a participar das reuniões do CNBS ou da CTNBio não terão direito de voto.</p>
Acesso a mecanismos judiciais e administrativos	Apenas os órgãos e entidades de registro e fiscalização poderão interpor recurso em face das decisões técnicas da CTNBio.

A despeito de todas as limitações impostas pela Lei n. 11.155/05 à participação pública nos processos decisórios que envolvem organismos geneticamente modificados,

²⁸⁷ Para mais detalhes sobre o caso, vide item 4.4.2.

cumpra mencionar que os administrados poderão recorrer aos mecanismos judiciais para prevenir ou sanar a violação de seus direitos, o que de fato tem acontecido. Nesse sentido, assinala-se que qualquer decisão proferida pelo CNBS ou pela CTNBio pode e deve ser revisada pelo Poder Judiciário através de ações apropriadas, especialmente para que se possa examinar a compatibilidade entre as motivações apresentadas pelas instâncias decisórias e as finalidades de proteção expressamente instituídas pela Lei de Biossegurança – a vida e a saúde dos seres vivos e o meio ambiente. Como mencionado anteriormente, os juízes e tribunais desempenham um relevante papel na solução dos conflitos ambientais da modernidade, particularmente em face de legislações simbólicas comprometidas com a manutenção de um estado de normalidade ecologicamente insustentável.

3.1.2.7. Outras disposições relacionadas à gestão de riscos

Além dos aspectos já mencionados, a Lei n. 11.105/2002 prevê ainda outros instrumentos destinados à gestão dos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados. Alguns deles, na verdade, constituem reproduções de previsões contidas na legislação anterior, a exemplo da Política Nacional de Biossegurança, do Certificado de Qualidade em Biossegurança e das Comissões Internas de Biossegurança. Outros, como é o caso do Sistema de Informações em Biossegurança, inserem-se de forma inovadora no contexto regulamentar brasileiro. Em qualquer dos casos, convém tecer alguns breves comentários sobre os referidos instrumentos, destacando os principais aspectos contemplados pela Lei n. 11.105/2002.

3.1.2.7.1. A Política Nacional de Biossegurança

A Lei n. 11.105/2002 deixou ao encargo do CNBS e da CTNBio o dever de formular e implementar a Política Nacional de Biossegurança, um instrumento indispensável ao desenvolvimento da biotecnologia em território nacional (BRASIL, 2002, art. 8º, *caput* e art. 1º, *caput*). Destacando a necessidade de que diretrizes gerais venham a definir os parâmetros para a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados no país, Nodari, Guerra e Valle (2002) assinalam que a PNB deve constituir-se em um instrumento fundamental para as ações e os procedimentos dos órgãos governamentais responsáveis pela autorização e fiscalização de atividades que envolvam OGMs. De igual maneira, destacam a

sua relevância como ferramenta de orientação a ser utilizada não apenas pelas empresas que atuam na área biotecnológica, mas também por toda a sociedade civil. Nesse sentido, percebe-se que a formulação e a implementação da Política Nacional de Biossegurança desempenham um papel singular na forma de condução das atividades abrangidas pelo escopo das normas de segurança e dos mecanismos de fiscalização estabelecidos pela Lei n. 11.151/05.

Dito isso, convém lembrar que a Lei n. 8.974/95, ao sofrer os acréscimos promovidos pela Medida Provisória n. 2.191-9/01, passou a contemplar a PNB como instrumento a ser formulado e implementado pela CTNBio no exercício de suas atribuições (BRASIL, 1995a, art. 1º-A e art. 1º-D, inc. II). No ano de 2002, durante a realização do Primeiro Encontro Nacional de Comissões Internas de Biossegurança, participantes de diversos setores, incluindo representantes da própria CTNBio, reuniram-se na cidade de Londrina para discutir sobre o tema. Nessa oportunidade, foi firmada a Declaração de Londrina, documento no qual reconheceu-se a premência de se elaborar um instrumento que pudesse direcionar a atividade governamental e contemplar de forma integrada e harmônica as ações da organização institucional do setor de biossegurança. Ademais, acrescentou-se que a PNB deveria orientar-se pelos princípios da sustentabilidade e transparência, além de atentar para o desenvolvimento responsável da ciência, o que implicaria a criação de mecanismos capazes de garantir a proteção da saúde humana e a preservação do meio ambiente (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2002). Apesar do reconhecimento da necessidade e urgência da PNB, o instrumento nunca foi formulado e implementado em território nacional. A sua ausência, no entanto, vem provocando diversos problemas no direcionamento da biossegurança no país.

Em face da inexistência de uma política nacional que defina as diretrizes a serem observadas pelo Brasil em matéria de biossegurança, cumpre destacar a recente instituição da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia²⁸⁸, cujo principal objetivo consiste no:

[...] estabelecimento de um ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações (BRASIL, 2007b, preâmbulo).

²⁸⁸ A Política de Desenvolvimento da Biotecnologia foi instituída pelo Decreto n. 6.411, de 8 de fevereiro de 2007.

Com isso, a biotecnologia ingressa formalmente na agenda de desenvolvimento do país sem que estejam definidas diretrizes semelhantes para a prevenção ou minimização de riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados. As indicações fazem crer que a Política Nacional de Biossegurança enquadra-se entre as medidas cheias de intenções que o Governo Federal não pretende executar, mais uma expressão literal da racionalidade da irresponsabilidade organizada.

Por fim, convém fazer uma breve referência a alguns aspectos que devem ser observados quando da formulação da PNB. Como já mencionado anteriormente, as obrigações e proibições estabelecidas pela Lei n. 11.151/05 constituem parâmetros fundamentais a serem considerados, uma vez que definem expressamente algumas das ações indispensáveis à gestão dos riscos ambientais associados aos OGMs. Outros aspectos a serem observados incluem indispensavelmente: o princípio da precaução, a participação pública nos processos decisórios e a Política Nacional do Meio Ambiente. De fato, diante de riscos que se caracterizam pela falta de previsibilidade e controle, a adoção de uma abordagem precautória parece essencial a qualquer possibilidade de desenvolvimento sustentável da biotecnologia. No que se refere à participação pública, sabe-se que os riscos da segunda modernidade já não podem ser apartados da sociedade civil e, por essa razão, a tomada de decisões deve integrar um processo democrático, especialmente quando se relaciona a interesses difusos. Nessa perspectiva, convém considerar que a inclusão social nas deliberações relativas à biossegurança de OGMs implica necessariamente uma redefinição do exercício da ciência, o que possibilitaria a transformação de um **modelo de gestão científica dos riscos** para um **modelo de gestão democrática dos riscos**. Por fim, não há como excluir a Política Nacional do Meio Ambiente, cujas disposições parecem essenciais ao aperfeiçoamento da biossegurança no país.

Percebe-se, portanto, que a PNB deve ser formulada sob bases mais democráticas, o que inevitavelmente afastaria do modelo regulatório proposto pela Lei n. 11.151/05. Todavia, em um contexto marcado por contingências e insegurança, não é possível negligenciar o imperativo de se buscar alternativas ecologicamente mais viáveis que estejam baseadas na otimização das condições de participação pública nos processos de decisão e gestão dos novos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados.

3.1.2.7.2. O Certificado de Qualidade em Biossegurança

Conforme estabelece a Lei n. 11.151/05, toda instituição que pretenda realizar pesquisa em laboratório, regime de contenção ou campo como parte do processo de obtenção ou avaliação da biossegurança de um determinado organismo geneticamente modificado²⁸⁹, deverá requerer à CTNBio a emissão do Certificado de Qualidade em Biossegurança (BRASIL, 2005a, art. 2º, § 4º; BRASIL, 2005c, art. 45). Ressalta-se que o CQB não é propriamente uma novidade introduzida pela Lei n. 11.151/05. Na verdade, a legislação anterior já dispunha de forma semelhante sobre o instituto²⁹. Por outro lado, cumpre mencionar que o Projeto de Lei n. 2.411/03 havia proposto a substituição do referido instrumento por uma Autorização Específica de Funcionamento, a qual deveria ser emitida pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização (BRASIL, 2003d, art. 3º *caput* e § 4º). Contudo, durante a sua tramitação na Câmara dos Deputados, os parlamentares decidiram resgatar o CQB e restituir a competência para sua emissão à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2004b).

De acordo com as novas disposições contidas na Lei n. 11.151/05, compete à CTNBio estabelecer os critérios e procedimentos para o requerimento, a emissão, a revisão, a extensão, a suspensão e o cancelamentos dos CQBs. Conforme já mencionado, caberá também à instância colegiada multidisciplinar emitir o Certificado de Qualidade em Biossegurança e enviar cópia do processo, bem como de suas atualizações, para os órgãos e entidades de registro e fiscalização (BRASIL, 2005a, art. 14, inc. XI; BRASIL, 2005c, art. 45, §§ 1º e 2º).

Por fim, menciona-se que as organizações públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, que financiem ou patrocinem atividades envolvendo OGMs e relacionadas ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial, devem exigir a apresentação do CQB, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento da Lei n. 11.151/05 e seu decreto regulamentar (BRASIL, 2005c, art. 46). Essa medida propõe-se a reforçar a exigência de que as instituições efetivamente envolvidas no emprego das técnicas de engenharia genética não desenvolverão suas atividades na ausência do Certificado de Qualidade em Biossegurança.

²⁸⁹ As atividades mencionadas englobam, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, o descarte e a liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005c, art. 45).

²⁹ Cf. Lei n. 8.974/95, artigo 1º-D, inciso XI e artigo 2º, § 3º.

3.1.2.7.3. As Comissões Internas de Biossegurança

Conforme estabelece a Lei n. 11.152/2003, toda instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial, que utilize técnicas de engenharia genética ou realize pesquisas com organismos geneticamente modificados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança, assim como indicar um técnico principal responsável por cada projeto específico. No âmbito da instituição em que esteja instituída, caberá à CIBio: manter informados os trabalhadores e os membros da coletividade sobre os riscos envolvidos na atividade, bem como os procedimentos a serem adotados em caso de acidente; estabelecer programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, observando os parâmetros e as normas de biossegurança definidos pela CTNBio; encaminhar à CTNBio os documentos necessários para análise, registro ou autorização das atividades propostas; manter registro do acompanhamento individual de cada atividade em desenvolvimento que utilize OGMs; notificar à CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização e às entidades de trabalhadores o resultado das avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, assim como qualquer incidente que possa implicar a disseminação de agente biológico; e, por fim, investigar a ocorrência de acidentes e as enfermidades possivelmente relacionadas a OGMs, notificando suas conclusões e providências à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2003a, arts. 17 e 18; BRASIL, 2003c, arts. 61 e 62).

Cumprir mencionar que as disposições referidas são idênticas às anteriormente previstas pela Lei n. 8.974/95, o que significa dizer que o legislador apenas reproduziu as bases de um mecanismo de fiscalização que tende à ineficiência. Isso porque se a própria instituição que utiliza técnicas de engenharia genética é responsável pela criação da CIBio, seus integrantes certamente carecerão de independência para agir contrariamente aos interesses da entidade em caso de riscos associados a organismos geneticamente modificados. Nesse mesmo sentido, Machado (2005, p. 997-998) considera que:

a Lei n. 11.152/2003 deu à Comissão Interna de Biossegurança – CIBio atribuição de fazer a gestão do risco e cuidar da segurança biológica no interior da empresa de engenharia genética. **A Lei revelou-se extremamente acanhada ao dispor sobre essa Comissão Interna, pois, ao dar-lhe sérias incumbências, não deu garantias mínimas de independência a seus integrantes**, nem condicionou o recrutamento de seus membros a um nível mínimo de especialização. **Sem garantias de estabilidade, nenhum**

empregado fiscalizará o patrão. A autofiscalização da CIBio tem uma clara tendência à ineficiência” (grifou-se).

Dito isso, assinala-se que o estabelecimento dos mecanismos de funcionamento das CIBios foi atribuído à CTNBio (BRASIL, 2005a, art. 14, inc. V). Ademais, parece oportuno também acrescentar que a Lei n. 11.105/05 prevê a dispensa de constituição da Comissão Interna de Biossegurança para “pessoas físicas ou jurídicas envolvidas em qualquer das fases do processo de produção agrícola, comercialização ou transporte de produto geneticamente modificado que tenham obtido a liberação para uso comercial”, salvo deliberação contrária da CTNBio (BRASIL, 2005a, art. 14, § 6º). Sobre esse aspecto, convém assinalar que a flexibilidade prevista pelo legislador é incompatível com a intenção de possibilitar a gestão de riscos no interior de instituições que empregam técnicas de engenharia genética. O fato de uma determinada entidade obter autorização para plantar em escala comercial uma semente transgênica, por exemplo, não implica necessariamente a inexistência de riscos durante a fase de produção agrícola, comercialização ou transporte. Nesse sentido, parece razoável que as CIBios sejam criadas incondicionalmente e acompanhem as atividades envolvendo OGMs até que todo o processo esteja concluído, independentemente do resultado dos pareceres técnicos emitidos pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

3.1.2.7.4. O Sistema de Informações em Biossegurança

Uma das novidades introduzidas pela Lei n. 11.105/05 foi o Sistema de Informações em Biossegurança, criado no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia. O SIB destina-se basicamente à gestão das informações produzidas a partir dos processos de análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que envolvam OGMs (BRASIL, 2005a, art. 19). A exemplo do BCH, instituído pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, também o SIB busca facilitar o intercâmbio de informações científicas, técnicas, ambientais e jurídicas sobre os organismos geneticamente modificados.

Nesse sentido, a Lei n. 11.105/05 e o Decreto n. 5.591/05 cuidaram de estabelecer alguns deveres de publicidade que devem ser observados por todas as instâncias que integram a nova organização institucional do setor de biossegurança. A CTNBio, por exemplo, deverá dar ampla publicidade às suas atividades através do SIB, disponibilizando informações como a sua agenda de trabalho, o calendário de reuniões, os extratos de pleitos, os processos em tramitação, os relatores designados, os votos fundamentados de cada membro, os relatórios

anuais, as atas dos seus encontros, assim como as convocações para audiências públicas. Ficarão resguardadas apenas as informações sigilosas de interesse comercial, que sejam assim consideradas pela instância colegiada multidisciplinar (BRASIL, 2005c, arts. 23, 24, 59 e 43). Os órgãos e entidades de registro e fiscalização, por sua vez, deverão alimentar o SIB com os dados relativos às atividades que se processem no âmbito da sua competência (BRASIL, 2005a, art. 19, § 2º). Por fim, menciona-se que deverão também permanecer acessíveis no Sistema de Informações em Biossegurança as disposições dos atos legais, regulamentares e administrativos que alterem, complementem ou produzam efeitos sobre a legislação em vigor (BRASIL, 2005a, art. 19, §1º).

A despeito do tempo de vigência da Lei n. 11.155/05, o SIB ainda não foi implementado, o que significa que a possibilidade de se viabilizar o fluxo de informações sobre organismos transgênicos permanece como mera previsão legal. Diante de tal constatação, questiona-se: estaria a efetividade jurídica do SIB comprometida por alguma outra intenção política que se oculta no ato normativo? Certamente a delonga na operacionalização do sistema inspira considerações sobre o grau de simbologia introduzido na norma, assim como sobre a sua real pretensão de alcançar os objetivos declarados. Por outro lado, há que se considerar que o acesso à informação é um dos sustentáculos do direito à participação popular nos processos decisórios e, nesse sentido, compõe indubitavelmente a pauta de reivindicações que fundamenta o processo de redefinição da esfera pública. Isso significa que a mera previsão legal do Sistema de Informações em Biossegurança não será suficiente para estabelecer na sociedade a impressão equivocada de que os dados relativos à segurança biológica dos organismos transgênicos são efetivamente públicos e que a acessibilidade representa uma preocupação genuína do Estado.

3.1.3. A Lei n. 11.460, de 21 de março de 2007

A origem da Lei n. 11.460 / 07 remete à Medida Provisória n. 327, de 31 de outubro de 2006, editada pelo Governo Federal com o propósito de regulamentar o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação. Mesmo tendo sido alvo de críticas pela inobservância ao princípio da precaução e pela ausência de participação pública no processo decisório, a referida MP foi enviada ao Congresso Nacional para aprovação. Já na Câmara dos Deputados, sofreu algumas emendas aditivas e passou também a dispor sobre o quórum de votação da CTNBio e sobre o beneficiamento e a comercialização das fibras de

algodoeiros geneticamente modificados (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2006a). A proposta foi então encaminhada e aprovada pelo Senado Federal (SENADO FEDERAL, 2007). No início do ano de 2007, a Medida Provisória n. 327/06 foi finalmente convertida na Lei n. 11.467/07. Esta, por sua vez, quando sancionada pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, teve parte das suas disposições vetadas, conforme se analisará adiante.

Logo de início, a Lei n. 11.467/07 veda expressamente a pesquisa e o cultivo de OGMs em terras indígenas e áreas de unidades de conservação. O que parece uma medida apropriada diante dos objetivos que justificam a criação de espaços territoriais especialmente protegidos, ganha inexplicavelmente uma exceção: as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) não estarão sujeitas à regra proibitiva imposta pelo legislador, ou seja, poderão ser utilizadas para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, bem como para o cultivo de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2007a, art. 1º).

Por um instante, parece oportuno voltar a atenção para a Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, responsável pela instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza em território nacional. De acordo com a referida norma, as unidades de conservação dividem-se em dois grandes grupos: as Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo principal é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais; e as Unidades de Uso Sustentável, cuja finalidade básica consiste em compatibilizar a conservação da natureza com o uso racional e sustentável de parte dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000b, art. 7º). Cada um dos grupos referidos é composto por várias categorias de unidades de conservação, conforme se verifica no quadro abaixo.

QUADRO 18: CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PREVISTA PELA LEI N. 9.985/00

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: (BRASIL, 2000b, arts. 8º e 14).

Cada um desses espaços possui objetivos e atributos próprios. Assim sendo, a Área de Proteção Ambiental pode ser entendida como:

uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, **dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas**, e tem como objetivos básicos **proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais** (grifou-se) (BRASIL, 2014, art. 1º, caput).

Percebe-se, portanto, que entre os principais objetivos que justificam a criação das Áreas de Proteção Ambiental encontra-se a conservação da diversidade de genes, espécies e ecossistemas. Isso parece ser suficiente para demonstrar a inviabilidade de se introduzir organismos geneticamente modificados nesses espaços territoriais, particularmente em razão da possibilidade de fluxo gênico e conseqüente perda ou redução da biodiversidade²⁹¹. Dito isso, acrescenta-se ainda que cada unidade de conservação deverá estabelecer um Plano de Manejo, no qual serão definidas as normas que devem presidir o uso do espaço e o manejo dos seus recursos naturais. O referido documento deve abranger não apenas a área da unidade de conservação, mas também sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos (BRASIL, 2014, art. 2º, inc. XVII e art. 27, § 1º). Conforme estabelece a Lei n. 9.985/2000, a zona de amortecimento deve ser entendida como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as **atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade**” (grifou-se) (BRASIL, 2014, art. 2º, inc. XVIII). Os corredores ecológicos, por sua vez, constituem porções de ecossistemas que possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota entre as unidades de conservação (BRASIL, 2014, art. 2º, inc. XIX).

Pois bem, no que se refere especificamente ao Plano de Manejo, a Lei n. 11.467/2007 também instituiu novas regras. Acrescentando dispositivos à Lei n. 9.985/2000, estabeleceu que o Plano de Manejo poderá dispor sobre as atividades de liberação planejada e o cultivo de OGMs nas Áreas de Proteção Ambiental, assim como nas zonas de amortecimento das demais categorias de unidade de conservação. Para tanto, deverão ser observadas as informações contidas na decisão técnica da CTNBio sobre: o registro de ocorrência de ancestrais diretos e parentes silvestres; as características de reprodução, dispersão e sobrevivência do OGM; o isolamento reprodutivo do OGM em relação aos seus ancestrais diretos e parentes silvestres; e os potenciais riscos à diversidade biológica (BRASIL, 2014, art. 2º, inc. VII; BRASIL, 2014, art. 27, § 4º). Isso significa que além das APAs, também as zonas de amortecimento de qualquer categoria de unidade de conservação, sejam elas de proteção integral ou de uso sustentável, foram entregues sem reservas aos interesses comerciais do país. Ora, se o propósito das zonas

²⁹¹ Para mais detalhes sobre os riscos mencionados, vide itens 2.4.1.1. e 2.4.1.5.

de amortecimento é justamente minimizar os impactos negativos sobre o espaço territorial protegido, parece injustificável sua utilização para pesquisa ou cultivo de organismos geneticamente modificados, principalmente porque, quando designadas para esse fim, tornam vulneráveis as unidades de conservação que devem proteger.

O legislador acrescentou ainda que caberá ao Poder Executivo estabelecer os limites para o plantio de organismos geneticamente modificados no entorno das unidades de conservação, até que seja fixada sua zona de amortecimento e aprovado o seu Plano de Manejo²⁹² (BRASIL, 2003a, art. 2º; BRASIL, 2003b, art. 57-A). Através do Decreto n. 5.957, de 31 de outubro de 2006, foram estabelecidas as seguintes faixas limites para os OGMs já liberados pela CTNBio: quinhentos metros para o plantio da soja transgênica RR e oitocentos metros para o plantio do algodão transgênico Bt. Caso haja registro de ocorrência de ancestral direto ou parente silvestre na unidade de conservação, cinco mil metros devem ser mantidos entre a área cultiva com o algodão transgênico e o espaço territorial especialmente protegido (BRASIL, 2006b, art. 1º).

Ainda no que se refere às zonas de amortecimento, convém destacar que a Resolução CONAMA n. 13, de 16 de dezembro de 1991, estabelece que “nas áreas circundantes das unidades de conservação, **num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente**” (grifou-se) (BRASIL, 1991a, art. 2º). Observa-se, portanto, que além de reduzir sensivelmente as áreas que circundam os espaços territoriais especialmente protegidos, o Decreto n. 5.957 / 2006 permitiu que atividades não licenciadas pelo órgão ambiental – a despeito do seu potencial de causar significativa degradação do meio ambiente – fossem desenvolvidas no entorno das unidades de conservação.

Para promover as alterações acima mencionadas, foi necessário anular os efeitos de mais uma norma de segurança biológica que disciplinava as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. A Lei n. 10.814/2003, proveniente da MPn. 131/2003, vedava expressamente o plantio de sementes da soja transgênica RR nas áreas de unidades de conservação e respectivas zonas de amortecimento, nas terras indígenas, nas áreas de proteção de mananciais de água efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público, assim como nas áreas declaradas como prioritárias para a conservação da biodiversidade

²⁹² Tal disposição não se aplica às Áreas de Proteção Ambiental e às Reservas Particulares do Patrimônio Natural, espaços cujas zonas de amortecimento não são obrigatórias (BRASIL, 2003a, art. 25, *caput*). Acrescenta-se ainda que o Plano de Manejo deverá ser elaborado em um prazo máximo de cinco anos a partir da data de criação da unidade de conservação (BRASIL, 2003b, art. 27, § 3º).

(BRASIL, 2003f, art. 11). O referido dispositivo, no entanto, foi expressamente revogado pela Lei n. 11.467 / 2007 (BRASIL, 2007a, art. 7º). Com isso, tem-se um reflexo perverso do fenômeno da irresponsabilidade organizada: sob o pretexto de se regulamentar a biossegurança dos organismos geneticamente modificados no país, normas restritivas estão sendo deliberadamente substituídas por normas permissivas com o propósito de garantir ao Brasil um espaço no mercado de organismos transgênicos. O que se pratica é, na verdade, **bioinsegurança**.

O texto original da Medida Provisória n. 327/ 2006 limitava-se ao que até então foi analisado. No entanto, quando enviado ao Congresso Nacional para aprovação, o conteúdo da norma foi acrescido de alguns outros dispositivos. Como resultado, a Lei n. 11.467 / 2007 entrou em vigor estabelecendo não apenas regras para o plantio de OGMs em unidades de conservação, mas também dispendo sobre outros aspectos pendentes que inquietavam setores interessados em debilitar a regulamentação da biossegurança no país. Dentre tais aspectos, destaca-se o beneficiamento e a comercialização das fibras de algodoeiros geneticamente modificados plantados ilegalmente em território nacional e o quórum de votação da CTNBio, que parecia interferir na concessão de pareceres técnicos autorizativos. Sobre este último ponto, já abordado anteriormente²⁹³, convém apenas lembrar que o legislador reduziu em 23% o número de votos mínimos necessários para as deliberações da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança sobre atividades de uso comercial que envolvam organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2007a, art. 3º; BRASIL, 2007a, art. 8º-A)

No que se refere especificamente aos algodoeiros geneticamente modificados, no ano de 2006 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento identificou em cinco estados brasileiros - Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais – o plantio ilegal de cultivares de algodão transgênicos modificados para conferir resistência ao herbicida glifosato (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2006). Como esse evento de transformação genética não foi autorizado para uso comercial no país, o MAPA solicitou à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança orientação sobre as possíveis alternativas de descarte ou destruição dos algodoeiros geneticamente modificados. Em resposta, a instância colegiada multidisciplinar assim pronunciou-se:

[...] a CTNBio sugere as seguintes alternativas de destruição e descarte: no caso das plantas não terem completado o ciclo vegetativo, e portanto as sementes ainda não atingiram a maturação fisiológica, as plantas deverão ser

²⁹³ Para mais detalhes sobre a redução do quórum de votação da CTNBio, vide item 3.1.2.3.2.

dessecadas quimicamente e **destruídas** mecanicamente. Deve-se ressaltar que as soqueiras* também deverão ser **destruídas**. No caso das plantas já terem completado o ciclo vegetativo, e as sementes já terem atingido a maturação fisiológica, a CTNBio sugere a **destruição** mecânica das plantas e das soqueiras, e o posterior enterrio dos restos vegetais e sementes no solo por meio de aração profunda. Uma outra possibilidade, neste caso, seria a colheita das sementes com as plumas com o imediato transporte e enterrio das mesmas em valas abertas dentro da propriedade. As plantas e as soqueiras também deverão ser **destruídas** mecanicamente. [...] **Em hipótese alguma o produto colhido (sementes e fibras) deverá ser utilizado e sim totalmente enterrado** (grifou-se) (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2006).

Desconsiderando o fato de que as plantações identificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento encontravam-se em desacordo com a legislação de biossegurança vigente, e ainda contrariando as orientações da CTNBio, o Congresso Nacional decidiu utilizar a Lei n. 11.467 / 2007 para autorizar o beneficiamento e comercialização das fibras de algodoeiros geneticamente modificados para apresentar resistência ao herbicida glifosato colhidos em 2006²⁹⁴ (BRASIL, 2007a, art. 4º). Evitando que o incidente da soja transgênica RR voltasse a se repetir poucos anos depois, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva decidiu vetar o referido dispositivo sob o argumento de que a sua aprovação seria interpretada como uma flexibilização do Poder Executivo em face das atividades irregulares envolvendo organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2007c).

3.2. A regulação da biossegurança no direito norte-americano

Muito embora o presente capítulo volte-se especificamente ao estudo dos principais instrumentos normativos que disciplinam a segurança biológica dos organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro, considera-se que uma análise sucinta do direito estrangeiro poderá evidenciar que o risco é considerado de forma diferenciada por distintos ordenamentos jurídicos, o que demonstra que os processos de determinação, organização e regulação das ameaças que caracterizam a modernidade avançada podem sofrer variações significativas em razão das particularidades de cada contexto regulamentar. Visando, portanto, realçar essas distinções, será analisado o sistema jurídico norte-americano, pioneiro

* Vide glossário.

²⁹⁴ Assinala-se que a medida aditiva contendo as disposições sobre o algodão transgênico ilegalmente cultivado em território nacional foi proposta pela então Deputada Kátia Abreu sob o argumento de que o produto já havia sido colhido, encontrava-se armazenado ao relento e o início do período de chuvas certamente acarretaria sua perda. E complementou: “evidente, portanto, que destruir a pluma colhida em 18 mil hectares de lavouras de algodão geneticamente modificado não é uma solução razoável e o acolhimento da presente emenda se faz necessário” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2006b).

na regulação da biossegurança dos organismos geneticamente modificados, ressaltando-se que o presente estudo não visa exaurir o tema, mas tão somente salientar suas principais características.

Conforme mencionado anteriormente, o Instituto Nacional de Saúde foi o primeiro órgão governamental norte-americano a estabelecer parâmetros para o emprego da biotecnologia nos Estados Unidos. No ano de 1976, tendo por base as recomendações apresentadas pelos participantes da Conferência de Asilomar, o Comitê Consultivo sobre DNA Recombinante, criado no âmbito do NIH, formulou as Diretrizes para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinante²⁹⁵, estabelecendo medidas de contenção para garantir a segurança dos trabalhos laboratoriais, assim como evitar o escape acidental de microorganismos geneticamente modificados. Na parte introdutória do referido documento, o Instituto Nacional de Saúde considerou que em face das diversas controvérsias e incertezas relacionadas à tecnologia do DNA recombinante, fazia-se necessário o estabelecimento de parâmetros que pudessem viabilizar a nova tecnologia sem, contudo, comprometer a saúde da espécie humana e o equilíbrio do meio ambiente (OFFICE OF THE FEDERAL REGISTER, 1976). Nesse mesmo sentido, manifestou-se o Departamento de Saúde, Educação e Bem-Estar dos Estados Unidos (HEW)²⁹⁶ nos seguintes termos:

moléculas de DNA recombinante resultam da recombinação, em um tubo de ensaio, de segmentos de ácido desoxirribonucléico, material que determina as características hereditárias de todas as células vivas. Essas técnicas possuem o extraordinário potencial de aprofundar o conhecimento sobre os processos bioquímicos fundamentais das células dos organismos simples e complexos, assim como prometem revolucionar a biologia molecular. Mas a tecnologia que permite a combinação de informação genética entre diferentes organismos também envolve riscos potenciais que são de difícil avaliação. Assim sendo, a pesquisa deve ser conduzida com muita cautela²⁹⁷ (U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE, 1976).

Com a publicação das Diretrizes para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinante, cinco experimentos foram expressamente proibidos, quais sejam: a clonagem de genes provenientes de organismos patogênicos, vírus oncogênicos ou células infectadas

²⁹⁵ Traduzido pela autora: “Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules”.

²⁹⁶ Acrônimo de *U.S. Department of Health, Education and Welfare*.

²⁹⁷ Traduzido pela autora: “recombinant DNA molecules result from recombination in the test-tube of segments of deoxyribonucleic acid, the material which determines the hereditary characteristics of all living cells. These techniques have a remarkable potential for furthering the understanding of fundamental biochemical processes in cells of lower and higher organisms, and promise to revolutionize molecular biology. But the technology, which permits genetic information from very different organisms to be combined, also involves potential hazards which are difficult to evaluate. Therefore the research must proceed with considerable caution”.

por esses organismos; a construção de moléculas de DNA recombinante contendo genes programados para sintetizar substâncias nocivas, a exemplo das toxinas do botulismo ou da difteria; a formação de moléculas de DNA recombinante projetadas para aumentar a capacidade patogênica do organismo receptor; a construção de microorganismos resistentes a antibióticos, quando tal modificação ameaçar o controle de enfermidades; e, por fim, a liberação no meio ambiente de qualquer organismo contendo moléculas de DNA recombinante. De acordo com o Instituto Nacional de Saúde, essas proibições encontravam fundamento no fato de que alguns experimentos envolviam riscos potenciais tão sérios que não deveriam ser empreendidos naquele momento (OFFICE OF THE FEDERAL REGISTER, 1976).

Deve-se mencionar que, inicialmente, a autoridade do NIH para regulamentar o emprego da tecnologia do DNA recombinante limitava-se tão somente às instituições que desenvolviam projetos financiados pelo próprio órgão governamental. No ano de 1978, entretanto, as Diretrizes para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinante foram modificadas, passando a vincular qualquer instituição que recebesse recursos federais para desenvolver projetos na área. Ao mesmo tempo em que as preocupações referentes à segurança biológica dos OGMs estenderam-se a um maior número de entidades, os preceitos relativos à introdução de organismos geneticamente modificados no meio ambiente começaram a ser flexibilizados. Muito embora o procedimento continuasse a ser proibido, as Diretrizes para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinante passaram a contemplar a possibilidade de que o diretor do NIH, seguindo recomendações do Comitê Consultivo sobre DNA Recombinante, autorizasse a realização de alguns experimentos considerados de menor potencial ofensivo (OFFICE OF THE FEDERAL REGISTER, 1978).

Como resultado, no ano de 1983, pesquisadores da Universidade da Califórnia receberam permissão do Instituto Nacional de Saúde²⁹⁸ para desenvolver testes de campo com as bactérias fitopatogênicas *Pseudomonas syringae* e *Erwinia herbicola*, modificadas pela exclusão das informações genéticas responsáveis pelo processo de nucleação do gelo*.

²⁹⁸ Deve-se mencionar que dois outros testes de campo foram aprovados anteriormente, mas nenhum deles chegou a ser desenvolvido. Para mais detalhes, cf. COMMITTEE ON SCIENTIFIC EVALUATION OF THE INTRODUCTION OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS AND PLANTS INTO THE ENVIRONMENT. Field testing genetically modified organisms: framework for decisions. Washington: National Academy Press, 1989. p. 135.136.

* Vide glossário.

Argumentando que o NIH não havia realizado uma avaliação de impactos ambientais²⁹⁹, procedimento expressamente estabelecido na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (NEPA)³, a Fundação sobre Tendências Econômicas (FOET)^{3 1}, instituída pelo economista Jeremy Rifkin, ajuizou uma ação no Tribunal Federal Regional do Distrito de Columbia visando a suspensão do referido experimento, assim como a proibição de qualquer outra autorização que envolvesse a introdução de OGMs no meio ambiente. No ano de 1984, o Juiz John Sirica deferiu ambos os pedidos formulados pela FOET, o que ensejou a interposição de recurso pela Universidade da Califórnia (PLETENIK; COOPER, 1992). A medida recursal, por sua vez, foi decidida pelo Tribunal de Apelações para o Circuito do Distrito de Columbia nos seguintes termos:

o Tribunal de Apelação dos Estados Unidos afirma parcialmente e anula parcialmente a decisão do Tribunal Federal Regional do Distrito de Columbia de proibir experimentos que envolvem a liberação deliberada de organismos geneticamente modificados no meio ambiente. Sustenta-se que o Instituto Nacional de Saúde, ao aprovar um experimento planejado por cientistas da Universidade da Califórnia, não avaliou adequadamente seus impactos ambientais, assim como o experimento não preenche os requisitos ambientais necessários para justificar a dispensa da Declaração de Impactos Ambientais. No entanto, o tribunal de apelação determina que outros experimentos dessa natureza podem ser aprovados no futuro se os seus efeitos ambientais forem adequadamente avaliados^{3 2} (UNITED STATES, 1985).

Paralelamente, as discussões sobre os riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados alcançaram o Congresso dos Estados Unidos^{3 3}. Ainda no ano de 1983, seguindo a decisão da Suprema Corte no caso *Diamond versus Chakrabarty*^{3 4}, a

²⁹⁹ De acordo com a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente dos Estados Unidos, toda atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental proposta por empreendedores federais deverá ser antecedida por uma avaliação ambiental (*environmental assessment* - EA). Caso sejam detectados possíveis danos, a avaliação ambiental deverá ser sucedida por uma declaração de impactos ambientais (*environmental impact statement* - EIS), uma avaliação mais detalhada da atividade proposta, assim como das suas alternativas (NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT, 2 7).

³ Acrônimo de *National Environmental Policy Act*.

^{3 1} Acrônimo de *Foundation on Economic Trends*.

^{3 2} Traduzido pela autora: “the U.S. Court of Appeals partially affirmed and partially vacated a decision by the U.S. District Court for the District of Columbia to halt experiments in which genetically engineered organisms would be deliberately released into the environment. It held that the National Institutes of Health, in approving an experiment planned by scientists at the University of California, had not adequately assessed its environmental impact, nor had the experiment met the standard of environmental review necessary before an agency by law may decline to prepare a formal Environmental Impact Statement. However, the appellate court ruled that other such experiments might be approved in the future if their environmental effects were properly evaluated”.

^{3 3} O Congresso dos Estados Unidos é bicameral, sendo composto pelo Senado e pela Câmara de Representantes.

^{3 4} No caso *Diamond versus Chakrabarty*, a Suprema Corte dos Estados Unidos reconheceu a possibilidade de se conceder patentes a formas de vida. A partir de então, as invenções decorrentes do emprego da tecnologia do DNA recombinante passaram a ser protegidas para exploração comercial exclusiva, o que impulsionou a

Câmara dos Representantes realizou uma audiência sobre as possíveis implicações ecológicas relacionadas ao uso comercial da tecnologia do DNA recombinante. Nessa ocasião, concluiu-se que muito embora os impactos dos OGMs sobre o meio ambiente não pudessem ser facilmente previstos, existia apenas uma pequena probabilidade de que degradações significativas pudessem ocorrer. No entanto, indicou-se a necessidade de se obter mais informações sobre os experimentos em andamento, o que permitiria uma melhor compreensão dos riscos aos quais os ecossistemas estavam sendo expostos. No ano seguinte, uma nova audiência foi realizada pelo Senado, oportunidade em que representantes da Agência de Proteção Ambiental (EPA)^{3 5}, do Instituto Nacional de Saúde e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)^{3 6} declararam que a introdução de OGMs no meio ambiente encontrava-se satisfatoriamente regulada através das Diretrizes para Pesquisa Envolvendo Moléculas de DNA Recombinante, não havendo necessidade de qualquer intervenção do Poder Legislativo (COMMITTEE ON SCIENTIFIC EVALUATION OF THE INTRODUCTION OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS AND PLANTS INTO THE ENVIRONMENT, 1989).

A despeito das manifestações contrárias, o processo de elaboração de normas especificamente direcionadas aos organismos geneticamente modificados já havia sido iniciado, culminando com a publicação, no ano de 1986, da Estrutura Coordenada para a Regulação da Biotecnologia^{3 7}. Ao regular as pesquisas e os produtos decorrentes do emprego da tecnologia do DNA recombinante, o referido documento procurou estabelecer normas suficientemente flexíveis para não impedir a expansão de um novo segmento industrial visivelmente promissor. Dessa forma, consignou que os organismos geneticamente modificados seriam regulados através das mesmas normas que disciplinavam os produtos desenvolvidos através das técnicas tradicionais de manipulação genética (UNITED STATES, 1986). Ao assim decidir, o Escritório de Políticas para Ciência e Tecnologia (OSTP)^{3 8}, instância responsável pela Estrutura Coordenada para a Regulação da Biotecnologia, assim manifestou-se:

expansão das empresas biotecnológicas. Para mais detalhes sobre o caso, vide: ROBINSON, Douglas; MEDLOCK, Nina. Diamond v. Chakrabarty: a retrospective on 25 years of biotech patents. **Intellectual Property & Technology Law Journal**, United States, v. 17, n. 1, p. 12-17, 2005.

^{3 5} Acrônimo de *Environmental Protection Agency*.

^{3 6} Acrônimo de *United States Department of Agriculture*.

^{3 7} Traduzido pela autora: "Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology".

^{3 8} Acrônimo de *Office of Science and Technology Policy*.

examinando as leis existentes para regulação dos produtos desenvolvidos através das técnicas tradicionais de manipulação genética, o grupo de trabalhos concluiu que, na maioria dos casos, essas leis, assim como atualmente implementadas, supririam as necessidades regulamentares adequadamente.

[...]

As leis existentes sobre saúde e segurança mostram-se vantajosas na medida em que podem conferir à indústria proteção reguladora e certeza de uma forma mais imediata do que ocorreria com a implementação de uma nova legislação^{3 9}(UNITED STATES, 1986, p. 4).

Para inserir os organismos geneticamente modificados no campo de aplicação de normas não específicas, a Estrutura Coordenada para a Regulação da Biotecnologia considerou que a manipulação genética de seres vivos não produz necessariamente organismos distintos daqueles obtidos através de técnicas tradicionais (UNITED STATES, 1986). Em decorrência desse enfoque, assinala Rafferty (2 4), pode-se afirmar que a definição norte-americana de organismos geneticamente modificados fundamenta-se exclusivamente no produto, desconsiderando por completo o seu processo de obtenção. Por conseguinte, se os produtos geneticamente manipulados não diferem significativamente das suas formas convencionais, não existe razão para que sejam regulados através de normas próprias e específicas. Sabe-se, no entanto, que muito embora um milho transgênico não deixe de ser um cereal pertencente ao gênero *Zea*, suas propriedades podem diferir substancialmente daquelas observadas nas variedades convencionais, e essa diferenciação poderá interferir significativamente no equilíbrio dos ecossistemas.

A despeito dos potenciais riscos envolvidos no processo de construção de OGMs e das suas interferências sobre o produto obtido, a Estrutura Coordenada para a Regulação da Biotecnologia optou pela aplicação da estrutura regulamentar existente também aos organismos geneticamente modificados. Com isso, três agências administrativas tornaram-se responsáveis pela segurança biológica dos OGMs, cada uma delas atuando dentro da sua esfera de competência e de acordo com leis específicas (UNITED STATES, 1986), conforme se verifica no quadro abaixo.

^{3 9} Traduzido pela autora: “upon examination of the existing laws available for the regulation of products developed by traditional genetic manipulation techniques, the working group concluded that, for the most part, these laws as currently implemented would address regulatory needs adequately. [...] The existing health and safety laws had the advantage that they could provide more immediate regulatory protection and certainty for the industry than possible with the implementation of new legislation”.

QUADRO 19: A REGULAÇÃO DA BIOSSEGURANÇA DOS OGMs NOS ESTADOS UNIDOS

Agência responsável	Produtos regulados	Legislação aplicável
Departamento de Agricultura dos Estados Unidos	Pragas agrícolas	Lei de Proteção Vegetal
Agência de Proteção Ambiental	Microorganismos com novas características destinados ao uso comercial	Lei de Controle de Substâncias Tóxicas
	Plantas e micróbios que produzam substâncias pesticidas	Lei Federal sobre Inseticidas, Fungicidas e Rodenticidas
	Substâncias usadas como pesticidas em alimentos	Lei Federal sobre Alimentos, Medicamentos e Cosméticos
Administração de Drogas e Alimentos (FDA) ³¹	Alimentos e aditivos alimentares derivados de novas variedades de plantas	Lei Federal sobre Alimentos, Medicamentos e Cosméticos

Fonte: (UNITED STATES REGULATORY AGENCIES, 2008)

A adoção de uma abordagem excessivamente permissiva em relação aos organismos geneticamente modificados, assinala Montpetit (2005), marcou o início de um processo de flexibilização regulamentar que se consolidou progressivamente através de conceitos como familiaridade e equivalência substancial. Elaborado no âmbito da indústria química, o princípio da familiaridade indica que produtos químicos com estruturas similares desenvolvem o mesmo padrão comportamental. Quando aplicado aos OGMs, o referido princípio permite que sementes geneticamente modificadas sejam consideradas semelhantes às aquelas convencionais, o que significa que seus potenciais riscos podem ser previstos e administrados com base em experiências anteriores. No entanto, mencionam Barrett e Abergel (2005), as presunções de certeza, experiência e conhecimento inerentes ao princípio da familiaridade tendem a ocultar a inadequação desse instrumento para endereçar riscos que não seguem os mesmos padrões da indústria química. Com isso, acrescentam as autoras, é possível aumentar o comércio de sementes transgênicas sem a imposição de limites ou barreiras ambientais.

O conceito de equivalência substancial, por sua vez, encontra guarida na esfera da segurança alimentar, consignando que organismos usados como alimento ou fonte de alimento podem ser utilizados como parâmetro de comparação para que a segurança de um alimento ou componente alimentar modificado ou novo seja avaliada (ORGANIZATION

³¹ Acrônimo de *Food and Drug Administration*

FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 1993). De acordo com Montpetit (2005):

equivalência substancial é um conceito desenvolvido para auxiliar os reguladores na árdua tarefa de conduzir meticulosas avaliações ambientais para cada um dos produtos introduzidos no mercado a cada ano. Justamente por essa razão é que sua utilização na área dos OGMs torna-se controversa. Equivalência substancial, tem-se argumentado, foi um conceito imposto pela indústria aos reguladores com o propósito de evitar que seus produtos geneticamente modificados sejam submetidos a testes bioquímicos e toxicológicos³¹¹.

Muito embora ainda em vigor no sistema norte-americano, os princípios da familiaridade e da equivalência substancial continuam a ser alvo de diversas críticas, especialmente no que se refere à sua utilização como mecanismos de supressão dos processos de avaliação de riscos³¹².

Analisou-se anteriormente que legislação brasileira sobre biossegurança não adota os princípios da familiaridade e da equivalência substancial. Tendo sido estruturada sobre a premissa de que processos produtivos diferenciados requerem distintos sistemas regulamentares³¹³, a Lei n. 11.105/2005 estabelece que os organismos geneticamente modificados destinados à pesquisa ou ao uso comercial deverão ser submetidos individualmente a uma prévia avaliação pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, muito embora o estudo prévio de impacto ambiental não um procedimento obrigatório. Observa-se, no entanto, que as pressões para a expansão dos conceitos acima referidos não partem apenas dos setores industriais, ávidos por vácuos regulamentares que facilitem a comercialização dos seus produtos. No caso da liberação comercial do milho *Liberty Link*³¹⁴,

³¹¹ Traduzido pela autora: “substantial equivalence is a concept developed to relieve regulators from the unmanageable burden of having to conduct thorough risk assessments for every single food product market each year. It is also the reason why its use in the area of GMOs is controversial. Substantial equivalence, it has been argued, was pushed by industry on regulators to avoid having to subject their new GM products to biotechnological and toxicological tests”.

³¹² Para mais detalhes sobre os princípios da familiaridade e da equivalência substancial, cf. MONTPETIT, Éric. A policy network explanation of biotechnology: policy differences between the United States and Canada. *Journal of Public Policy*, United Kingdom, v. 25, n. 3, p. 339-366, 2005; BARRETT, Katherine; ABERGEL, Elisabeth. Breeding familiarity: environmental risk assessment for genetically engineered crops in Canada. *Science and Public Policy*, United Kingdom, v. 27, n. 1, p. 2-12, 2000; SCHAUZU, Marianna. **The concept of substantial equivalence in safety assessment of foods derived from genetically modified organisms**, 2008. Disponível em: <http://www.bfr.bund.de/cm/2008/the_concept_of_substantial_equivalence_in_safety_assessment_of_foods_derived_from_genetically_modified_organisms.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2008.

³¹³ Distintamente dos Estados Unidos, o Brasil adotou um enfoque regulamentar orientado pelo processo de obtenção dos organismos geneticamente modificados. Essa mesma abordagem foi acolhida pela União Européia, organização internacional cujas normas de biossegurança foram elaboradas tendo como fundamento o princípio da precaução.

³¹⁴ O caso da liberação comercial do milho transgênicos *Liberty Link* será analisado posteriormente. Para mais detalhes sobre o caso do milho *Liberty Link*, vide item 4.4.4.

por exemplo, viu-se a União Federal invocar o conceito de familiaridade ao se manifestar sobre o pedido liminar que requeria a suspensão dos efeitos da autorização concedida pela CTNBio até a elaboração de medidas de coexistência entre variedades convencionais e transgênicas. É o que se observa no relatório que precede a decisão proferida pela Juíza Substituta Pepita Durski Mazini, da Vara Federal Ambiental de Curitiba:

especificamente acerca do risco de coexistência com variedades não modificadas, **destaca a União que o milho *Liberty Link* não difere de outras variedades de milho quanto a sua biologia**, exceto com relação à tolerância ao herbicida glufosinato de amônio, **de forma que estudos sobre a coexistência de quaisquer variedades de milho são válidos para o *Liberty Link*** (grifou-se) (BRASIL, 2017, p. 7h).

Percebe-se, portanto, que essa parece ser uma tendência dos países que visam flexibilizar as normas de biossegurança relacionadas aos organismos geneticamente modificados, evidência de que na sociedade de risco prepondera a racionalidade da irresponsabilidade organizada.

Com essa sucinta análise, conclui-se o presente capítulo. A seguir, as normas de biossegurança vigentes no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente aquelas estabelecidas pela Lei n. 11.105/2005, serão analisadas no contexto do Estado de Direito Ambiental, procurando-se identificar suas principais adequações e inadequações em face da Constituição da República Federativa do Brasil.

CAPÍTULO 4

BIOSSEGURANÇA E RISCO NO ESTADO DE DIREITO AMBIENTAL

4.1. A Constituição da República Federativa do Brasil e o Estado de Direito Ambiental

Analisou-se anteriormente que a falência dos padrões de segurança típicos da primeira modernidade constitui um dos principais elementos de configuração da sociedade de risco³¹⁵. Com a adoção de um modelo desenvolvimentista focado essencialmente na expansão da techno-ciência e no crescimento econômico, os riscos ambientais converteram-se em possibilidades complexas e, assim, deixaram de ser adequadamente controlados pelas instituições criadas e legitimadas pela sociedade industrial. Como consequência, viu-se o agravamento da crise ambiental e testemunhou-se a materialização de ameaças outrora consideradas longínquas ou cientificamente improváveis, a exemplo do aquecimento global. Nesse sentido, Leite (2003, p. 22) considera que a crise ambiental contemporânea é resultado do esgotamento dos modelos de desenvolvimento econômico e industrial experimentados nas últimas décadas. Para o autor, “o modelo proveniente da revolução industrial, que prometia o bem-estar para todos, não cumpriu o que prometeu, pois, apesar dos benefícios tecnológicos, trouxe, principalmente, em seu bojo, a devastação ambiental planetária e indiscriminada”.

³¹⁵ Para mais detalhes sobre os elementos de configuração da sociedade de risco, vide item 1.2.3.

A despeito da progressiva intensificação do processo de degradação do meio ambiente, não são correspondentes os esforços no sentido de adequar a dinâmica de funcionamento das instituições típicas da primeira modernidade às novas exigências que se impõem com a constituição da sociedade de risco. De fato, a inadequação entre os tradicionais mecanismos de controle e os novos riscos ambientais parece ainda constituir um dos principais alicerces dos conflitos relacionados à segurança biológica dos organismos transgênicos. Isso porque, para dar continuidade ao modelo desenvolvimentista ecologicamente insustentável levado a efeito nas últimas décadas, tornou-se indispensável o estabelecimento de um aparente estado de normalidade no qual a propagação dos riscos pressupõe dissimulação. É propriamente nesse palco de tensões, onde economia e natureza encenam antagonismos, que nasce o conceito de irresponsabilidade organizada e originam-se os mecanismos simbólicos repletos de intenções ocultas destoantes do dever de proteção e conservação ambiental. Não obstante os esforços para encobrir os efeitos indesejados do progresso, os próprios riscos encarregam-se de desvelar a incapacidade das instituições dominantes para assegurar padrões de segurança satisfatórios. Como resultado, o debate sobre os riscos ambientais alcança a esfera pública e esta passa a demandar espaços decisórios mais inclusivos e democráticos.

Dito isso, chega-se ao ponto desejado: se o controle dos riscos foi exercido com êxito na sociedade industrial por instituições centralizadoras e mecanismos lineares, na modernidade avançada a efetiva proteção do meio ambiente aguarda por um modelo de gestão mais participativo e focado no discurso da sustentabilidade. Ademais, a racionalidade simplista e cartesiana que incide sobre os processos de compreensão e regulação do risco deve ceder ao domínio intrincado de acontecimentos que se projetam no futuro com agressivas porções de incerteza e imprevisibilidade. Verifica-se, portanto, que a sociedade de risco impulsiona um movimento de transformação e, nesse sentido, desafia o estado de conformação e paralisação das instituições típicas da sociedade industrial. Nesse sentido, considera-se que enquanto entregue a instâncias deliberativas e corpos burocráticos estribados essencialmente sobre a racionalidade da irresponsabilidade organizada, a proteção ambiental continuará a ser exercida de forma meramente simbólica.

Partindo-se do pressuposto de que na sociedade de risco a salvaguarda do meio ambiente encontra-se condicionada a uma prévia transformação das instituições forjadas nos moldes industriais, considera-se que o Estado, representando o conjunto de poderes políticos de uma nação, não pode seguir viabilizando a expansão tecno-científica e o crescimento

econômico sem levar em consideração as novas demandas ambientais e as expectativas sociais que se formam em torno dos processos de gestão de riscos. Seguindo a mesma linha de argumentação, Leite (2003) assinala que a crise ambiental torna cada vez mais aparente a necessidade de reformulação dos pilares de sustentação do Estado, o que pressupõe inevitavelmente a adoção de um modelo de desenvolvimento apto a considerar as gerações futuras e o estabelecimento de uma política fundamentada no uso sustentável dos recursos naturais. Nesse mesmo sentido, Nunes Júnior (2004) considera que a complexidade dos problemas ambientais emergentes compele o Estado a promover mudanças substanciais nas estruturas da sociedade organizada, apontando caminhos e oferecendo alternativas que sejam compatíveis com a preservação dos valores ambientais.

Ao que parece, o estabelecimento de uma nova relação paradigmática com a natureza constitui o ponto de partida para a edificação do Estado de Direito Ambiental, um enunciado cujos fundamentos desdobram-se simultaneamente sobre preceitos constitucionais, democráticos, sociais e ambientais (CANOTILHO, 2004). Destacando a dinamicidade intrínseca a qualquer processo evolutivo, Tarrega e Santos Neto (200) enfatizam que o Estado de Direito não é uma obra acabada, um conceito finalizado que aguarda no plano teórico o momento de concretizar-se; é, na verdade, um processo de constante atualização e aperfeiçoamento, uma representação ativa que, ao incorporar novos elementos, modifica a sua própria estrutura e racionalidade. Nessa perspectiva é que o Estado Liberal de Direito, centrado essencialmente na realização da liberdade dos indivíduos, assentiu ao surgimento do Estado Social de Direito, orientado no sentido de realização da igualdade entre os indivíduos.

Cumprir mencionar que as reformas estatais referidas guardam estreita relação com a teoria dimensional dos direitos fundamentais. Nesse sentido, destaca-se que o Estado Liberal de Direito foi delineado pelos direitos fundamentais de primeira geração, os quais consolidaram-se como “direitos do indivíduo frente ao Estado, mais especificamente como direitos de defesa, demarcando uma zona de não-intervenção do Estado e uma esfera de autonomia individual” (SARLET, 2003, p. 51). O Estado Social de Direito, por sua vez, foi edificado sobre os direitos fundamentais de segunda geração, os quais outorgam ao indivíduo direitos a prestações sociais estatais. “Não se cuida mais, portanto, de liberdade do e perante o Estado, e sim de liberdade por intermédio do Estado” (SARLET, 2003, p. 52). Considerando-se ainda o processo de reconhecimento e afirmação dos direitos fundamentais, faz-se referência ao surgimento dos direitos fundamentais de terceira geração, os quais trazem como nota distintiva o fato de se desprenderem da figura do homem como indivíduo, destinando-se

à proteção de grupos humanos e caracterizando-se como direitos de titularidade coletiva ou difusa (SARLET, 2003). São propriamente os direitos fundamentais de terceira geração, cujo reconhecimento se impõe em face dos impactos causados pela sociedade industrial, particularmente no final do século passado, que inspiram e fundamentam o Estado de Direito Ambiental. Nesse contexto, parece oportuno assinalar que o reconhecimento progressivo de novos direitos fundamentais constitui um processo cumulativo de natureza complementar. Isso significa que os direitos de primeira, segunda e terceira dimensão caracterizam-se pela associação e complementaridade das reivindicações que expressam.

Em linhas gerais, o Estado de Direito Ambiental pode ser compreendido como produto de novas reivindicações fundamentais do ser humano e particularizado pela ênfase que confere à proteção do meio ambiente. De forma mais precisa, Capella (1994) assinala que a construção do Estado de Direito Ambiental pressupõe a aplicação do princípio da solidariedade econômica e social com o propósito de se alcançar um modelo de desenvolvimento duradouro, orientado para a busca da igualdade substancial entre os cidadãos mediante o controle jurídico do uso racional do patrimônio natural. Para Leite (2007), o Estado de Direito Ambiental constitui um conceito de cunho teórico-abstrato que abrange elementos jurídicos, sociais e políticos na persecução de uma condição ambiental capaz de favorecer a harmonia entre os ecossistemas e, conseqüentemente, garantir a plena satisfação da dignidade humana³¹. Percebe-se, portanto, que a crise ambiental deflagrada pela sociedade de risco traz consigo uma nova dimensão de direitos fundamentais, a qual impõe ao Estado de Direito o desafio de inserir entre as suas tarefas prioritárias a efetiva proteção do meio ambiente. Destaca-se, no entanto, que o Estado de Direito Ambiental não se desvincula dos direitos fundamentais de primeira e segunda geração, o que implica necessariamente um processo de conjugação e conformação entre funções e interesses que particularizam diferentes estágios de evolução do Estado.

³¹ Leite (2007, p. 153) destaca que “os elementos jurídicos, políticos e sociais não fazem parte de realidades estanques. Há, na verdade, uma imbricação de tais elementos, de forma que as manifestações jurídicas implicam direcionamentos na ordem social e política, ao passo que estas influenciam diretamente a produção e a eficácia das próprias manifestações jurídicas”. Verifica-se, portanto, que há uma relação de interdependência entre os principais elementos que compõem o Estado de Direito Ambiental, o que significa que qualquer alteração no mecanismo de funcionamento das partes pode acarretar a disfunção de todo o sistema. Isso é propriamente o que se verifica na sociedade de risco com o fenômeno da irresponsabilidade organizada e a crise de legitimidade por que passa o Estado Social de Direito.

Ao discorrer sobre o Estado Constitucional Ecológico³¹⁷ e a democracia sustentada, Canotilho (2004) aponta alguns pressupostos essenciais ao processo de edificação do Estado de Direito Ambiental. Dentre eles, destaca-se: a adoção de uma concepção integrada do meio ambiente; a institucionalização dos deveres fundamentais ambientais; e o agir integrativo da administração. No que se refere ao primeiro dos pressupostos referidos, o autor menciona que a proteção do meio ambiente não deve ser limitada em função dos seus elementos constituintes, mas estender-se sobre um amplo conjunto de sistemas e fatores que possam produzir efeitos diretos ou indiretos, mediatos ou imediatos, sobre os seres vivos e a qualidade de vida. Isso significa que o próprio conceito de meio ambiente deve ser globalizante e incorporar a totalidade dos elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas³¹⁸ (SILVA, 2004). Com a adoção de uma concepção integrada do meio ambiente, acrescenta Canotilho (2004), é possível desenvolver um conceito de direito ambiental integrativo e, como consequência, promover substantivas modificações na forma como os instrumentos jurídicos são concebidos, definidos e implementados pelo Estado.

A ponderação de direitos e interesses numa perspectiva multitemática é, por natureza, mais complexa e conflituosa. Daí a necessidade de compatibilização dos instrumentos imperativos e cooperativos, da articulação de regras de caráter jurídico e estritamente vinculadas ao princípio da legalidade com dimensões atentas às condições concretas de actuação (a chamada **elasticidade situativa**) e da substituição de uma **política de pormenores** por um sistema de controlo (ou de pós-avaliação) dos resultados (grifos do autor) (CANOTILHO, 2004, p. 09).

Em se tratando da institucionalização de deveres fundamentais ambientais, Canotilho (2004) assinala que na medida em que a euforia em torno do individualismo do direito fundamental ao meio ambiente cedeu à formação de uma comunidade com responsabilidade ecológica, surgiu também uma preocupação com o sentido jurídico-constitucional do dever fundamental de proteção ambiental. No entanto, partindo do pressuposto de que a institucionalização indiscriminada de deveres pode conduzir um Estado de Direito a um Estado de não-Direito, o autor considera que o dever de salvaguardar o meio ambiente poderá carecer de suporte constitucional. Isso não significa, todavia, que entre sociedade civil e

³¹⁷ Canotilho (2004) emprega a denominação Estado Constitucional Ecológico em substituição à denominação Estado de Direito Ambiental, adotada ao longo desta pesquisa.

³¹⁸ Conforme analisado anteriormente, a Lei n. 938/81 definiu o meio ambiente de forma ampla e abrangente: “[...] entende-se por meio ambiente: I – o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981, art. 3º, inc. I). Para mais detalhes sobre o conceito de meio ambiente, vide item 2.4.

macrobem ambiental* se estabelecerá uma relação desprovida de compromissos, até mesmo porque o exercício do próprio direito fundamental ao meio ambiente saudável pressupõe limitações em face do igual direito de todos. Diante da carência de suporte constitucional, acrescenta Canotilho (2004), o dever fundamental de proteção ambiental deve radicar da noção de responsabilidade-conduta, no sentido de que a comunidade deve usufruir o meio ambiente abstendo-se de qualquer comportamento que possa degradá-lo e possibilitando, como consequência, a manutenção das condições presentes para que todas as gerações possam igualmente delas desfrutar.

Por fim, Canotilho (2004) destaca que a proteção do meio ambiente não pode e nem deve constituir uma tarefa exclusiva do Estado, mas sim uma responsabilidade comum que se concretiza por meio da dissolução de obrigações entre entidades públicas e sociedade civil. Precisamente nesse momento surge o terceiro momento fundamental da construção do Estado de Direito Ambiental: o agir integrativo da administração. Como analisado anteriormente, os riscos característicos da segunda modernidade conduziram o debate sobre a atual crise ambiental para o centro da esfera pública, fazendo com que a sociedade civil se redescobrisse como instância detentora de direitos e deveres diretamente relacionados ao meio ambiente³¹⁹. Nesse contexto, a possibilidade de participação dos cidadãos nos processos ambientalmente relevantes surge não apenas como consequência do direito de proteger interesses fundamentais que são transindividuais, mas também como resultado do reconhecimento de que a defesa e a preservação do meio ambiente, considerado em sua dimensão integrada, deve articular-se de forma integrativa e, portanto, compartilhada.

Conforme menciona Leite (2007), o tratamento que a lei fundamental de um determinado país confere ao meio ambiente pode aproximar ou afastar o seu governo da realidade propugnada pelo conceito de Estado de Direito Ambiental. Diante de tal consideração, parece oportuno assinalar que a CRFB foi o primeiro dos diplomas constitucionais brasileiros a versar deliberadamente sobre o meio ambiente, dispensando à matéria um tratamento amplo e diferenciado. Através de um capítulo especificamente dedicado ao tema³²⁰, o constituinte definiu o que viria a se tornar o núcleo normativo do direito ambiental brasileiro. A proteção constitucional do meio ambiente, entretanto, é mais extensa, abrangendo uma série de outros dispositivos que, direta ou indiretamente, se

* Vide glossário.

³¹⁹ Para mais detalhes sobre a redefinição da esfera pública, vide item 1. .4.

³²⁰ Faz-se referência ao Capítulo VI do Título VIII da Constituição da República Federativa do Brasil, composto unicamente pelo artigo 225, seus incisos e parágrafos.

relacionam a valores ambientais. Nesse mesmo sentido, Benjamin (2007) menciona que o capítulo que versa sobre o meio ambiente nada mais é do que o ápice ou a face mais visível de um regime constitucional que se dedica de forma difusa à gestão dos recursos ambientais. E complementa Silva (2004, p. 4 -47): “o núcleo, portanto, da questão ambiental encontra-se nesse capítulo, cuja compreensão, contudo, será deficiente se não se levar em conta outros dispositivos que a ela se referem explícita ou implicitamente”.

Em meio a esse vasto campo de proteção constitucional ambiental, encontra-se inserido o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, enunciado pelo constituinte nos seguintes termos:

QUADRO 20: O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO NA CRFB

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,
bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida,
impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo
para as presentes e futuras gerações”.

Fonte: (BRASIL, 1988, art. 225, *caput*).

Muito embora o conteúdo do referido direito venha a ser analisado posteriormente³²¹, convém brevemente assinalar que os pressupostos apontados por Canotilho (2004) como essenciais à construção do Estado de Direito Ambiental encontram-se gravados no dispositivo acima transcrito. Observa-se inicialmente que o constituinte faz referência ao meio ambiente sem qualquer particularização dos seus elementos constitutivos. Com isso, possibilita a adoção da propugnada concepção integrada do meio ambiente, o que automaticamente confere amplitude ao alcance da norma constitucional. Ademais, observa-se que o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações foi imposto simultaneamente ao Poder Público³²² e à coletividade. Dessa forma, o constituinte instituiu um sistema de responsabilidades compartilhadas que pode ser visualizado tanto sob a ótica dos dever fundamental de proteção ambiental (dever dos cidadãos), como sob a perspectiva do agir integrativo da administração (dever dos cidadãos e tarefa estatal).

³²¹ Para mais detalhes sobre o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, vide item 1.2.1. e seguintes.

³²² A expressão Poder Público será empregada como sinônima do termo Estado, ambas fazendo referência a todas as entidades territoriais públicas, verticalmente nos três níveis da Federação (União, Estados e Municípios), e horizontalmente nos três Poderes (Legislativo, Executivo e Judiciário).

Dito isso, retoma-se os ensinamentos de Leite (2007) sobre as influências que o tratamento constitucional dispensado ao meio ambiente pode exercer sobre o processo de edificação do Estado de Direito Ambiental. Ao inserir no direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado os pressupostos mencionados por Canotilho (2004) como essenciais à construção de um modelo estatal ambientalmente orientado, a CRFB acaba por formalizar a aproximação jurídica entre o Estado de Direito brasileiro e a abordagem ambiental pretendida para a sociedade de risco. Isso não significa, deve-se mencionar, que o Estado de Direito Ambiental, conformando as suas múltiplas dimensões, possa ser concebido como um modelo concreto na ordem jurídica vigente. Por outro lado, convém enfatizar que os fundamentos responsáveis por tal aproximação decorrem de uma norma constitucional válida e eficaz e, por conseguinte, suprema no ordenamento jurídico brasileiro.

Para além das reflexões até aqui articuladas, deve-se ainda considerar que o próprio direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é também expressão do princípio da dignidade da pessoa humana, um dos preceitos centrais que atribui unidade e sentido à ordem constitucional vigente³²³. Nas palavras de Sarlet (2002, p. 2), a dignidade da pessoa humana pode ser compreendida como:

[...] a qualidade intrínseca e distintiva de cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar e promover sua participação ativa e co-responsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos.

Como não se pode conceber uma existência digna na ausência de condições ambientais propícias, tem-se a sustentabilidade ecológica como um dos fundamentos reflexos da Constituição da República Federativa do Brasil e, nesse sentido, não se pode conceber um Estado de Direito apartado da finalidade precípua de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Assinala-se ainda que a conexão entre o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o princípio da dignidade da pessoa humana não deve ser visto numa perspectiva estritamente antropocêntrica. Nesse sentido, destaca-se que muito embora a proteção constitucional ambiental não esteja desprendida por completo da doutrina antropocêntrica, o constituinte cuidou de atribuir ao

³²³ Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 1º, inciso III: “a República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito e tem como fundamentos: [...]a dignidade da pessoa humana” (BRASIL, 1988).

meio ambiente uma dimensão diferenciada daquela de cunho meramente utilitarista. Citando Leite (2007, p. 137), deve-se mencionar que “o **alargamento** dessa visão antropocêntrica reside justamente em considerações que imprimem idéias de autonomia do ambiente como requisito para a garantia de sobrevivência da própria espécie humana” (grifo do autor).

A despeito dos referidos fundamentos de ordem constitucional, é importante mencionar que o Estado de Direito Ambiental é uma construção fictícia, uma utopia que se projeta no mundo real apenas como devir. A despeito do seu caráter abstrato e imaginário, não se deve desconsiderar a relevância do paradigma proposto para uma melhor compreensão das novas exigências impostas pela sociedade de risco, especialmente quando se considera o agravamento da crise ambiental. Conforme destaca Santos (2005, p. 323), a utopia consiste na “exploração de novas possibilidades e vontades humanas, por via da oposição da imaginação à necessidade do que existe, só porque existe, em nome de algo radicalmente melhor que a humanidade tem direito de desejar e por que merece a pena lutar”. Nesse sentido, pode-se afirmar que o pensamento utópico recusa o fechamento do horizonte de expectativas, possibilita a visualização de alternativas e rejeita a subjetividade do conformismo. O Estado de Direito Ambiental, portanto, tem valor como construção imaginária e mérito como proposta de exploração de outras possibilidades que se apartam da realidade para compor novas combinações daquilo que existe.

4.2. Meio ambiente e biossegurança na Constituição da República Federativa do Brasil

Focando especificamente no núcleo da proteção constitucional ambiental, pretende-se nos tópicos seguintes examinar os principais elementos de configuração do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o que certamente permitirá um aprofundamento da noção de Estado de Direito Ambiental anteriormente abordada – não como satisfação de um pensamento utópico, mas como recurso para a otimização de processos que aproximem o modelo estatal vigente daquele que se pretende operacionalizar.

Em seguida, serão analisados os deveres de proteção ambiental que o constituinte atribuiu expressamente ao Estado como forma de assegurar a efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Conforme mencionado previamente, a Lei n. 11.105/05 propõe-se a regulamentar os incisos II, IV e V do § 1º do artigo 225 da CRFB, os quais dispõem respectivamente sobre a preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético, a realização do estudo prévio de impacto ambiental e a

gestão dos riscos ambientais. A despeito da especificidade do legislador ordinário, considera-se que as demais previsões contidas no § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil também guardam relação com os potenciais riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, razão pela qual os incisos I, III, VI e VII do § 1º do artigo 225 da CRFB serão também considerados e examinados nessa pesquisa.

4.2.1. O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado

Mencionou-se anteriormente que o meio ambiente ecologicamente equilibrado foi consagrado como direito fundamental pela Constituição da República Federativa do Brasil. Os direitos fundamentais, assinala Sarlet (2003), constituem direitos do ser humano que, em razão do seu conteúdo e importância, foram integrados ao texto constitucional e, portanto, retirados da esfera de disponibilidade dos poderes constituídos. Muito embora reconhecidos como direitos do ser humano, parece oportuno esclarecer que os direitos fundamentais não se confundem com os direitos humanos. Ainda que ambos estejam endereçados à proteção de valores e reivindicações considerados essenciais ao homem, os direitos humanos são prerrogativas válidas para todos os povos e em todos os tempos, advindo daí a sua natureza universal e intemporal. Os direitos fundamentais, por sua vez, constituem posições jurídicas institucionalmente garantidas. São direitos objetivamente vigentes em uma ordem jurídica concreta ou, mais especificamente, enunciados constitucionais de cunho declaratório cujo objetivo consiste em reconhecer, no plano jurídico, a existência de uma prerrogativa constitucional do cidadão. Não obstante positivados em esferas jurídicas diferenciadas, o que certamente repercute na eficácia da norma, não se deve desconsiderar a proximidade existente entre os direitos humanos e os direitos fundamentais. Nesse sentido, faz-se referência aos ensinamentos de Sarlet (2003, p. 38):

importa, por ora, deixar aqui devidamente consignado e esclarecido o sentido que atribuímos às expressões **direitos humanos** [...] e **direitos fundamentais**, reconhecendo, ainda uma vez, que não se cuida de termos reciprocamente excludentes ou incompatíveis, mas, sim, de dimensões íntimas e cada vez mais inter-relacionadas, o que não afasta a circunstância de se cuidar de expressões reportadas a esferas distintas de posituação, cujas consequências práticas não podem ser desconsideradas. Os direitos fundamentais, convém repetir, nascem e se desenvolvem com as Constituições nas quais foram reconhecidos e assegurados (grifos do autor).

Ao integrar no texto constitucional o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como norma fundamental, o constituinte reconheceu que em seu conteúdo

subjazem decisões essenciais sobre a estrutura do Estado e da sociedade, conforme se analisará adiante. Por enquanto, convém apenas assinalar que desse processo de constitucionalização decorrem significativas implicações jurídicas. Nesse sentido, Benjamin (2007, p. 98) considera que o reconhecimento do meio ambiente como um direito fundamental “leva à formulação de um princípio da primariedade do ambiente, no sentido de que a nenhum agente, público ou privado, é lícito tratá-lo como valor subsidiário, acessório, menor ou desprezível”. A autonomia do bem ambiental, cumpre relembrar, constitui um elemento inseparável do enfoque antropocêntrico alargado adotado pela CRFB. Um outro aspecto a ser considerado diz respeito ao fato de que as normas definidoras de direitos fundamentais têm aplicabilidade direta³²⁴, o que significa que são imediatamente eficazes, independentemente de concretização legislativa. Nesse sentido, Canotilho (1998, p. 400) acrescenta: “não são meras normas para a produção de outras normas, mas sim normas directamente reguladoras de relações jurídico-materiais”. Como norma de aplicabilidade direta e dotada de eficácia, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado vincula os poderes públicos e os particulares, os quais deverão respeitá-lo e promovê-lo.

Finalmente, considera Benjamin (2007, p. 99), o reconhecimento do meio ambiente como um direito fundamental confere-lhe a qualidade de irrenunciável, inalienável e imprescritível, características que “informarão a ordem pública ambiental e o próprio marco jurídico dorsal do direito ambiental brasileiro”. A irrenunciabilidade indica que tal direito é inabdicável, ou seja, não pode ser objeto de renúncia. Como referido previamente, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado guarda estreita relação com o princípio da dignidade da pessoa humana, não sendo possível conceber uma existência digna sem as condições ambientais necessárias para tanto. Representando, pois, um valor indissociável da própria natureza existencial do homem, não há como ser abandonado ou recusado voluntariamente. A inalienabilidade, por sua vez, implica indisponibilidade, ou seja, o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental é indelegável, intransferível e inegociável. Por último, tem-se a imprescritibilidade, indicando que a inércia dos titulares de tal direito por um certo lapso temporal não importa a perda da sua exigibilidade por prescrição. Na verdade, considera Benjamin (2007, p. 100) “seria um

³²⁴ Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 5º, § 1º: “As normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicação imediata” (BRASIL, 1988).

despropósito defender que aquilo que não pode ser ativamente alienado, por conta de sua indisponibilidade, admita alienação passiva, em decorrência do passar do tempo”.

Em seguida, passa-se à análise do conteúdo do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, assim como consagrado pelo *caput* do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. Com o propósito de facilitar o exame que se pretende desenvolver, o referido dispositivo foi desmembrado em cinco partes, cada uma delas contendo elementos específicos da norma constitucional. Assim sendo, apresenta-se a seguinte ordem de explanação do tema: o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; o meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo; o meio ambiente ecologicamente equilibrado como requisito essencial à sadia qualidade de vida; o dever compartilhado de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado; e, por fim, as gerações presentes e futuras como destinatárias do dever de proteção ambiental.

4.2.1.1. O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado

Analisou-se previamente que desde o seu reconhecimento nas primeiras cartas constitucionais, os direitos fundamentais passaram por diversas transformações. Aos direitos de primeira dimensão, centrados na liberdade dos indivíduos perante o Estado, seguiram-se os direitos de segunda dimensão, focados na igualdade dos indivíduos por intermédio do Estado. Como é possível perceber, em ambas as categorias tem-se o indivíduo como destinatário final da norma. Fala-se, portanto, em direitos de natureza individual. Posteriormente, em decorrência de novas reivindicações do ser humano, surgem os direitos de terceira dimensão, também denominados direitos de fraternidade ou de solidariedade. Conforme mencionado anteriormente, tais direitos afastam-se da conotação individualista até então atribuída aos valores fundamentais para definir uma nova esfera de proteção – transindividual ou difusa. Nesse contexto, insere-se o meio ambiente ecologicamente equilibrado, um direito fundamental de terceira dimensão que se destina à proteção de um número indeterminado de pessoas.

De acordo com a Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990, os direitos difusos podem ser definidos como aqueles de cunho transindividual e natureza indivisível, cujos titulares são pessoas indeterminadas ligadas por uma circunstância de fato, a exemplo do aquecimento global ou da perda da diversidade biológica (BRASIL, 1990b, art. 81, parágrafo único, inc. I).

Menciona-se que a natureza indivisível a que se faz referência deve ser considerada de forma ampla, o que significa que a satisfação ou a lesão de um único titular do direito implica a satisfação ou a lesão de todos os destinatários da norma (MOREIRA, 1980). Outrossim, convém considerar que o critério da pluralidade de titulares não indica que os direitos difusos resultam da justaposição de direitos individuais como entidades singulares. Nesse sentido, Mirra (2002, p. 57) assinala que “o direito difuso não é resultado da soma de direitos individuais e sim um único direito que pertence indivisivelmente a todos”. De igual maneira, Benjamin (1995) considera que os direitos difusos diferem numérica e essencialmente da mera soma dos interesses individuais dos sujeitos envolvidos e, por essa razão, não comportam decomposição.

Se o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado pertence a um número indeterminado de pessoas, resta saber a quem o constituinte faz referência ao empregar o termo ‘todos’³²⁵. Em uma interpretação restritiva, poder-se-ia pensar que apenas aos brasileiros e estrangeiros residentes no país. Nesse sentido, Fiorillo (2003) considera que o vocábulo ‘todos’ deve ser interpretado com base no que estabelece o artigo 5º da CRFB³² e, portanto, delimitar-se tão somente aos brasileiros e estrangeiros que residam em território nacional. Dessa forma, assinala o autor, ter-se-ia preservada a soberania do país. De modo diverso, entretanto, propõe-se uma interpretação mais ampla: o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito fundamental de qualquer pessoa que se encontre no espaço territorial brasileiro, independentemente do fator residência. No entender de Benjamin (2007, p. 105), “não há nisso ofensa à soberania, pois é interpretação oriunda da visão holística e universalista do meio ambiente, amparada nos tratados internacionais, ao longo dos anos, celebrados e ratificados”. Muito embora o artigo 5º da CRFB faça referência expressa aos brasileiros e estrangeiros residentes no país, pontua-se que tal norma deve ser interpretada em harmonia com os demais comandos constitucionais, especialmente o princípio da dignidade da pessoa humana. Nessa perspectiva, é possível perceber que “a tutela do meio ambiente está para além da cidadania brasileira e postula uma visão universalista da atribuição de direitos” (BENJAMIN, 2007, p. 10).

Uma outra questão que parece se atravessar na análise do termo ‘todos’ diz respeito à possibilidade de reconhecimento de outros seres vivos como destinatários da norma

³²⁵ Cf. Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 225, *caput*.

³² Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 5º, *caput*: “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade [...]” (BRASIL, 1988).

fundamental. Seguindo os ensinamentos de Benjamin (2007), entende-se que apenas os seres humanos podem ser concebidos como autênticos sujeitos do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Tal interpretação decorre do fato de que o vocábulo ‘todos’ é empregado em outras passagens do texto constitucional que, também enunciando direitos fundamentais, não apresentam qualquer tendência de conexão com os seres vivos amplamente considerados³²⁷. Deve-se mencionar, todavia, que “a negação de titularidade de direito a outros seres vivos não implica, automática e inevitavelmente, negação de reconhecimento de seu valor intrínseco” (BENJAMIN, 2007, p. 10). Sabe-se que as normas constitucionais ambientais encontram fundamento no antropocentrismo alargado e, por essa razão, não podem ser desvinculadas da necessidade de promoção da qualidade de vida dos seres humanos. Por outro lado, essa visão alargada não faria sentido se renunciasse o valor intrínseco do meio ambiente. Nesse sentido, pode-se afirmar que se por um lado o constituinte não atribuiu a todos os seres vivos legitimação para agir, por outro não hesitou em descontinuar a literalidade do paradigma que concebe o homem como ser isolado e precedente a toda natureza.

Definida a titularidade do direito fundamental em questão, volta-se brevemente a analisar a expressão ‘meio ambiente’, destacando-se de pronto que o constituinte não chegou a manifestar-se sobre o seu significado ou amplitude. Por outro lado, sabe-se que mesmo antes do advento da CRFB, a legislação ordinária já estabelecia um conceito de meio ambiente. A omissão do constituinte, portanto, parece indicar que a lei fundamental brasileira abraçou a conotação apresentada pela Lei n. .938/81, concebendo também o meio ambiente como um conjunto de condições e fatores essenciais ao desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas³²⁸ (BRASIL, 1981, art. 3º, inc. I). Nesse sentido, reafirma-se que a Constituição da República Federativa do Brasil adota uma concepção integrada do meio ambiente, sendo este referido como bem incorpóreo distinto de seus componentes.

³²⁷ Nesse sentido, cita-se como exemplo: Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 5º, inciso XXXIII - “**todos** têm direito a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado” (grifou-se); Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 205 - “A educação, direito de **todos** e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (grifou-se); Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 215: “O Estado garantirá a **todos** o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais” (grifou-se).

³²⁸ Para mais detalhes sobre o conceito de meio ambiente, vide item 2.4.

Por fim, retoma-se a expressão ‘ecologicamente equilibrado’ apenas para lembrar que o meio ambiente expressa-se através de uma multiplicidade de ações e interações em constante estado de transformação. Assim sendo, pode-se afirmar que a noção de equilíbrio ecológico baseia-se na idéia de que entre os organismos vivos e o meio ambiente desenvolve-se uma diversidade de inter-relações cuja natureza é essencialmente ativa. Ao adotar a expressão ‘ecologicamente equilibrado’, portanto, não pretendeu o constituinte “fossilizar o meio ambiente e estancar suas permanentes e comuns transformações, que vêm ocorrendo há milhões de anos” (BENJAMIN, 2007, p. 107). Em sentido completamente diverso, deve-se mencionar, procurou estabelecer um estado de equilíbrio no qual forças díspares e conflitantes se processam com espontaneidade e dinamismo.

4.2.1.2. O meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo

A Constituição da República Federativa do Brasil atribuiu ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a qualificação jurídica de bem de uso comum do povo. Ao assim proceder, o constituinte afastou-o da tradicional visão civilista de bem público, compreendido como aquele pertencente à União, aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios ou às autarquias, ou de bem privado, concebido como propriedade particular. Conforme assinala Leite (2003), o meio ambiente, na condição de objeto do direito fundamental de todos, pode ser caracterizado como um bem de interesse público dotado de regime jurídico especial. O interesse público decorre do fato de que a sadia qualidade de vida de um número indeterminado de pessoas depende do meio ambiente. E não se fala aqui de qualquer meio ambiente, mas daquele qualificado como ecologicamente equilibrado. Justamente por visar à consecução de uma finalidade de natureza difusa é que o macrobem ambiental se sujeita a um regime jurídico especial, do qual decorre sua indisponibilidade e inapropriabilidade. Nessa perspectiva, Mirra (2002, p. 38) esclarece que o Estado atua como simples administrador e não como proprietário do meio ambiente. E segue o autor:

na mesma ordem de idéias, não podem os particulares pretender apropriar-se do meio ambiente como bem imaterial, ou seja, como conjunto de condições, relações e interdependências que condicionam, abrigam e regem a vida. O que pode eventualmente ser apropriado, o que pode eventualmente ser utilizado pelos particulares [...] são determinados elementos corpóreos que compõem o meio ambiente e os bens ambientais [...] **desde que essa apropriação ou utilização [...] não leve à apropriação individual (exclusiva) do meio ambiente como bem imaterial** (grifo do autor).

Para Fiorillo (2003, p. 51 e 55), o meio ambiente ecologicamente equilibrado deve ser considerado um bem difuso. Nessa condição, o macrobem ambiental “tem como característica constitucional mais relevante ser **essencial à sadia qualidade de vida**, sendo ontologicamente de uso comum do povo, podendo ser desfrutado por toda e qualquer pessoa” (grifo do autor). Isso significa, acrescenta o autor, que sua fruição não cabe exclusivamente a um indivíduo ou um grupo de indivíduos, da mesma forma que sua titularidade não pode ser atribuída a quem quer que seja. Percebe-se, portanto, que a despeito da nova terminologia empregada, a essência do bem difuso não difere daquela atribuída ao bem de interesse comum.

Dito isso, sintetiza-se: como bem de uso comum do povo, o meio ambiente ecologicamente equilibrado está aberto ao uso de todos, não podendo ser apropriado por pessoas jurídicas de direito público interno ou particulares. Isso significa que todos – brasileiros ou estrangeiros – devem dele usufruir e gozar como condição essencial para se alcançar uma melhor qualidade de vida. Dessa forma, tem-se a democratização do domínio ambiental impressa em bases constitucionais.

4.2.1.3. O meio ambiente ecologicamente equilibrado como requisito essencial à sadia qualidade de vida

Do que foi dito anteriormente, percebe-se que o macrobem ambiental define sua estrutura constitucional através de uma conjunção de elementos. É dizer: para que se concretize como bem de uso comum do povo, requer que seja também concebido como essencial a uma condição de vida salutar, sendo este o interesse difuso que justifica a sua submissão a um regime jurídico especial. Uma vez que o primeiro dos elementos referidos já foi analisado, resta saber qual o significado do meio ambiente ecologicamente equilibrado como requisito essencial à sadia qualidade de vida.

Conforme assinala Benjamin (2007), a expressão indica uma preocupação com a manutenção das condições ambientais indispensáveis ao desenvolvimento pleno de todas as formas de vida. Mais uma vez, deve-se lembrar que o constituinte qualifica o meio ambiente como ecologicamente equilibrado, o que significa que apenas em um estado de harmonioso equilíbrio dinâmico, estará apto a favorecer o desenvolvimento da vida não apenas com qualidade, mas também de forma saudável. Indiscutivelmente, no entanto, a sociedade de risco afasta-se progressiva e sistematicamente de qualquer padrão capaz de garantir, ainda que

minimamente, uma efetiva proteção ambiental e, conseqüentemente, uma qualidade de vida verdadeiramente sadia. Nessa perspectiva, parece oportuno fazer referência às reflexões de Lovelock (2007, p. 08 e 09) sobre o atual estado do planeta:

as poucas coisas que nós realmente sabemos sobre a resposta da Terra à nossa presença são intensamente perturbadoras. Mesmo que nós parássemos imediatamente de explorar o solo e a água de Gaia para produção de alimento e combustível e parássemos de contaminar o ar, a Terra precisaria de mais de mil anos para se recuperar dos danos que nós já causamos, e pode ser tarde demais para que mesmo essa medida drástica nos salve.

[...]

Agora que nós somos mais de seis bilhões de indivíduos famintos e insaciáveis, todos aspirando a um estilo de vida de primeiro mundo, nossa trajetória urbana atropela os limites do domínio da Terra. Nós estamos explorando tanto que o planeta já não é capaz de sustentar o mundo familiar e confortável que nos foi concedido. Agora isso está mudando, segundo as regras da própria Terra, para um estado em que nós não somos mais bem vindos³²⁹.

Nesse contexto, convém ainda considerar que o constituinte não faz referência à qualidade de vida humana, o que permite que a vida seja considerada em todas as suas dimensões. Nesse mesmo sentido, Benjamin (2007) pontua que a expressão empregada pela CRFB, em razão da ausência expressa de qualificação humana, admite uma projeção mais ampla que abrange a vida de forma incondicional. Percebe-se, com isso, que há uma aproximação entre a expressão adotada pelo constituinte e o conceito de meio ambiente estabelecido pela Lei n. 938/81. De fato, se o meio ambiente pode ser definido através de um conjunto de fatores “que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981, art. 3º, inc. I), não poderia o meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem essencial à sadia qualidade de vida, restringir-se apenas à existência humana, pois, se assim o fizesse, retrocederia ao entendimento de que homem e natureza são entes apartados e incomunicáveis.

4.2.1.4. O dever compartilhado de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado

³²⁹ Traduzido pela autora: “the few things we do know about the response of the Earth to our presence are deeply disturbing. Even we stopped immediately all further seizing of Gaia’s land and water for food and fuel production and stopped poisoning the air, it would take the Earth more than a thousand years to recover from the damage we have already done, and it may be too late even for this drastic step to save us. [...] Now that we are over six billion hungry and greedy individuals, all aspiring to a first-world lifestyle, our urban way of life encroaches upon the domain of the living Earth. We are taking so much that it is no longer able to sustain the familiar and comfortable world we have taken for granted, Now it is changing, according to its own internal rules, to a state where we are no longer welcome”.

Antes de se adentrar propriamente no exame do quarto elemento componente do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, convém fazer um breve esclarecimento sobre o significado da terminologia empregada pelo constituinte. Isso porque uma análise apressada da expressão ‘dever de defender e preservar’ poderia conduzir a uma interpretação incorreta que se projeta aquém dos deveres que o texto constitucional pretendeu efetivamente estabelecer. Dessa forma, convém de pronto assinalar que o dever referido no *caput* do artigo 225 da CRFB possui uma dupla dimensão: ao mesmo tempo em que reconhece a obrigação de proteger o meio ambiente contra possíveis agressões externas, estabelece o compromisso de não degradar o macrobem ambiental. Percebe-se, portanto, que a determinação contida na expressão ‘dever de defender e preservar’ o meio ambiente condiciona simultaneamente comportamentos positivos e negativos.

Concluídos os esclarecimentos iniciais, convém lembrar que o constituinte atribuiu ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Ao assim proceder, consolidou um sistema de responsabilidades compartilhadas propício à atuação e à fiscalização mútuas, indicando que os maiores responsáveis pela atual crise ambiental deveriam desenvolver um plano de ação comum com vistas à manutenção da sustentabilidade ecológica. Ao reconhecer o meio ambiente como um direito pertencente a todos e, simultaneamente, instituir um dever de proteção compartilhado, o texto constitucional abraçou uma formulação jus-fundamental perficiente, integrada tanto pela sua dimensão subjetiva (direito) como pela sua dimensão objetiva (dever)³³⁰. No entendimento de Leite (2007, p. 194), essa conformação jurídico-constitucional de natureza dúplice “é a mais avançada e moderna, porquanto repele a proteção ambiental em função do interesse exclusivo do homem para dar lugar à proteção em função da ética antropocêntrica alargada”. De fato, a formulação objetivo-subjetiva do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, adotada pelas cartas constitucionais de diversos países³³¹,

³³⁰ Deve-se mencionar que alguns países adotam apenas a dimensão subjetiva do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. Nessa perspectiva, cita-se a Constituição da República da Hungria: “A República da Hungria reconhece e implementa o direito de todos a um meio ambiente saudável” (HUNGRIA, 1949, artigo 18). Em contrapartida, outros países prendem-se exclusivamente à dimensão objetiva do referido direito. A Constituição da Suécia, por exemplo, assim estabelece: “As instituições públicas devem promover o desenvolvimento sustentável visando à promoção de um meio ambiente saudável para as presentes e futuras gerações” (SUÉCIA, 1975, artigo 2º (2)).

³³¹ Cf. Constituição da Nação Argentina, artigo 41 (1); Constituição da República da Bulgária, artigo 55; Constituição da República da Coreia (Coreia do Sul), artigo 35 (1); Constituição da República Eslovaca, artigo 44; Constituição da Espanha, artigo 45. Através da análise dos referidos dispositivos, é possível observar que nem todos os países adotam a dimensão objetiva do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como dever compartilhado. Em alguns casos, o dever de proteção é atribuído apenas às entidades estatais ou apenas à coletividade, o que certamente não descaracteriza a dimensão objetiva do referido direito.

harmoniza duas dimensões necessariamente complementares, especialmente quando se considera as novas exigências impostas pela sociedade de risco.

Mencionou-se anteriormente que o sistema de responsabilidades compartilhadas pode ser visualizado a partir de dois pontos referenciais, quais sejam: a institucionalização de deveres fundamentais ecológicos e o agir integrativo da administração. Na primeira perspectiva, o dever de defender e preservar o macrobem ambiental pode ser compreendido como uma categoria jurídica abstrata e autônoma em relação ao direito instituído no *caput* do artigo 225 da CRFB. Trata-se de um dever abstrato, explica Bello Filho (200), porque não foi determinado concretamente pelo constituinte. Já sua autonomia, complementa o autor, decorre do fato de possuir conteúdo próprio e independente do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Como categoria jurídica autônoma, portanto, o cumprimento do dever em questão não implica a satisfação de qualquer direito, correspondendo tão somente à execução de uma obrigação. Nesse mesmo sentido, Antunes (200) menciona que “o direito e o dever em causa não são o reflexo um do outro, não são correlativos, não são a situação jurídica activa e a correspondente situação jurídica passiva, são – isso sim – figuras jurídico-constitucionais autónomas, com distintos efeitos”.

Apesar de autônomos, o direito e o dever a que se faz referência estão indiscutivelmente associados. Ao contrário do que se poderia pensar, essa associação não visa – ou não visa apenas – restringir o âmbito de aplicação do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, conseqüentemente, limitar a liberdade do seu exercício. Diversamente, propõe-se a estabelecer novos vínculos jurídicos que possam corroborar com a persecução de uma finalidade comum: a salvaguarda do macrobem ambiental. De acordo com Antunes (200), através da associação entre direito e dever é possível conjugar diferentes realidades e condutas com o propósito de reforçar a proteção jurídica de um interesse difuso e essencial à sadia qualidade de vida.

Por outro lado, deve-se considerar que os deveres fundamentais não são diretamente aplicáveis, o que significa que a sua previsão constitucional não é suficiente para torná-los automaticamente eficazes. É o que assinala Canotilho (1998, p. 481) nos seguintes termos: a “generalidade dos deveres fundamentais pressupõe uma *interpositio* legislativa necessária para a criação de esquemas organizatórios, procedimentais e processuais definidores e reguladores do cumprimento de deveres”. Essa dependência converte-se em um ponto crítico na sociedade de risco, especialmente porque a concretização do dever fundamental de defender e preservar o meio ambiente resta entregue a entidades estatais comprometidas com

a racionalidade da irresponsabilidade organizada e, portanto, interessadas em manter a sociedade civil afastada dos processos e decisões ambientalmente relevantes.

Deve-se ainda acrescentar que uma vez que os deveres fundamentais integram o estatuto constitucional da pessoa humana, o dever fundamental de proteção ambiental constitui uma atribuição exclusiva da coletividade. Apesar da unilateralidade de tal assertiva, não se propõe a ruptura do sistema de responsabilidades compartilhadas estabelecido pela Constituição da República Federativa do Brasil. Na verdade, o constituinte também atribuiu ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente, mas essa atribuição tem natureza diferenciada daquela endereçada à coletividade. Nesse sentido, Antunes (200) considera que o dever fundamental de respeitar o meio ambiente visa estabelecer responsabilidades coletivas para com a coletividade e, portanto, não se confunde com as previsões constitucionais que estabelecem responsabilidades públicas para com a coletividade³³². Muito embora, em ambos os casos, se esteja diante de deveres, deve-se considerar que tais deveres impendem sobre destinatários diversos e, por conseguinte, possuem características diferenciadas. Apesar das distinções, pode-se afirmar que, assim como a coletividade, também as entidades públicas encontram-se vinculadas ao dever de proteção ambiental, mas “na sua posição bifronte de legislador e de implementador administrativo e judicial do ordenamento” (BENJAMIN, 2007, p. 114).

Visualizando-se o sistema de responsabilidades compartilhadas sob a perspectiva do agir integrativo da administração, constata-se a necessidade de ampliação dos canais de participação pública nos processos e procedimentos relacionados ao macrobem ambiental. Quando se considera a expressão ‘impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar’ o meio ambiente nesse sentido, percebe-se que o constituinte foi preciso ao convocar a sociedade para exercer a proteção do meio ambiente em conjunto com os poderes estatais, independentemente da natureza dos compromissos assumidos por cada uma dessas esferas. Isso significa que não se está diante de uma condição que pode ser acatada ou rejeitada no decurso do processo legislativo, ou seja, não cabe ao legislador ordinário qualquer discricionariedade sobre a conveniência da participação pública nos processos ambientalmente relevantes. O reconhecimento da sociedade civil como parte complementar e indissociável do dever de defender e preservar o macrobem ambiental, uma das dimensões

³³² Convém mencionar que as referidas responsabilidades carregam também um compromisso com o próprio meio ambiente, reconhecendo o seu valor intrínseco.

considerada por Canotilho (2007) como essencial à juridicidade ambiental³³³, dá-se de forma impositiva, e seu exercício deve ser viabilizado através de mecanismos e instrumentos de natureza solidária e integrativa.

Ao se analisar a responsabilidade ambiental sob a perspectiva do agir integrativo, não se pode deixar de mencionar que com a previsão constitucional do dever de participação pública desenvolve-se uma nova concepção de cidadania, distinta daquela que se exercia passivamente por uma sociedade conformada e condicionada a processos centralizadores³³⁴. Conforme assinalam Leite e Ayala (2004), a valorização da dimensão participativa nos processos relacionados ao meio ambiente cumpre uma dupla função nas democracias contemporâneas: por um lado, expõe a insuficiência do restritivo modelo liberal e suas influências sobre o conteúdo dos processos democráticos; por outro, contribui para a elaboração de uma noção de cidadania diferenciada, agora centrada na participação ativa do cidadão. A esse novo modelo de cidadania, dá-se o nome de cidadania ambiental.

Segundo Christoff (199 , p. 11), a cidadania ambiental pode ser definida fundamentalmente “por sua intenção de ampliar o discurso do bem-estar social, reconhecendo os princípios universais relativos aos direitos ambientais e incorporando-os ao direito, à cultura e à política”³³⁵. Enfatizando a natureza unitária e indivisível do meio ambiente, Leite e Ayala (2004) acrescentam que a cidadania ambiental deve ser exercida em termos planetários e transfronteiriços. Isso não significa que o novo cidadão perderá os vínculos com a sua pátria, no entanto, conforme referido anteriormente, a realidade do nacionalismo e da política territorial precisa ser compatibilizada com a realidade do transnacionalismo e da política extraterritorial. E essa necessidade se justifica não apenas pela integralidade do meio ambiente e dos interesses a ele relacionados, mas também pela globalidade dos riscos ambientais hodiernamente vivenciados. Ademais, deve-se mencionar que a amplitude conferida ao conceito de cidadania não destoia do entendimento de que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, prescrito no *caput* do artigo 225 da

³³³ Para Canotilho (2007), as dimensões essenciais da juridicidade ambiental podem ser resumidas da seguinte forma: dimensão garantístico-defensiva, no sentido de direito de defesa contra ingerências dos poderes públicos; dimensão positivo-prestacional, atribuindo às entidades públicas o dever de organização, procedimento e processos de realização do direito ao meio ambiente; dimensão jurídica irradiante para todos o ordenamento jurídico, no sentido de vinculação dos entes privados ao respeito do direito de todos ao meio ambiente saudável; dimensão jurídico-participativa, permitindo que os cidadãos possam exercer o dever de proteger o meio ambiente.

³³⁴ Para mais detalhes sobre a exclusão da esfera pública dos debates sobre a produção e o controle dos ricos, vide itens 1.5. e 1.4.

³³⁵ Traduzido pela autora: “[...] by its attempt to extend social welfare discourse to recognize universal principles relating to environmental rights and centrally incorporate these in law, culture and politics”.

Constituição da República Federativa do Brasil, pertence a todos os brasileiros e estrangeiros que se encontrem em território nacional, e não apenas àqueles que residem no país.

Percebe-se ainda que a cidadania ambiental não se satisfaz na ausência de democracia. Por outro lado, os modelos democráticos liberais e suas fórmulas de representação de interesses revelam-se insatisfatórios na sociedade de risco. Diante do processo de redefinição da esfera pública, da configuração de uma cidadania ativa e do reconhecimento de uma sociedade com responsabilidade ambiental, a democracia vê-se obrigada a abandonar suas tradicionais formas de organização do poder político. Nesse contexto, afasta-se do princípio da soberania popular passiva e de sua essência puramente representativa para criar espaços públicos de decisão e então renascer como democracia ambiental. Conforme assinala Maldonado (2003), muito embora as definições desse novo modelo democrático³³ sejam múltiplas, dois elementos parecem ser constantes:

um **elemento democrático**, que exige que a tomada coletiva de decisões inclua a participação de todos os interessados, e um **elemento deliberativo**, que estabelece a argumentação racional e imparcial como critério para a decisão política. A democracia é aqui um diálogo intersubjetivo entre cidadãos livres e iguais, que se definem por sua igual capacidade para a participação política e para o debate público, derivada por sua vez de sua igual competência político-moral, não dependente em consequência de duas especialidades técnicas ou habilidades estratégicas³³⁷ (grifos do autor).

Parece interessante destacar o posicionamento do autor sobre a competência necessária ao exercício da participação pública. Isso porque a falta de qualificação profissional ou de conhecimento especializado é comumente apontada como obstáculo ao movimento de abertura dos processos ambientalmente relevantes. Ao deslocar o enfoque do domínio cognitivo para as esferas política e moral, o autor propugna não apenas pela criação de espaços decisórios públicos, mas também plurais. Reafirma-se, portanto, que ao lado da transparência e do compromisso, a acessibilidade é uma das condições indispensáveis a qualquer processo de democratização. De outro lado, cumpre mencionar que esse não é o momento de extinção da democracia representativa, mas de implementação e ampliação da democracia direta, expressamente prevista pela Constituição da República Federativa do

³³ Deve-se mencionar que o referido autor faz uso da expressão ‘democracia deliberativa’. Os fundamentos apresentados para a sua proposta, entretanto, não destoam daqueles propostos para a ‘democracia ambiental’.

³³⁷ Traduzido pela autora: “un **elemento democrático**, que exige que la adopción colectiva de decisiones incluya la participación de todos los afectados por la decisión, e um **elemento deliberativo** que establece la argumentación racional e imparcial como criterio para la decisión política. La democracia es aquí un diálogo intersubjetivo entre ciudadanos libres e iguales, que se definen por su igual capacidad para la participación política y para el debate público, derivada a sua vez de su igual competencia político-moral, no dependiente en consecuencia de sus destrezas técnicas o de su habilidad estratégica”.

Brasil³³⁸. A democracia contemporânea, portanto, depara-se com um duplo processo de democratização: de um lado inicia processos de revitalização da sociedade; de outro, procura caminhos de reestruturação dos poderes estatais.

Feitas essas considerações, parece oportuno retomar brevemente a Lei n. 11.105/05 para questionar um dos seus pilares de sustentação: a quase ausência de participação da sociedade civil. Viu-se anteriormente que, nos processos deliberativos envolvendo organismos transgênicos, o legislador ordinário desconsiderou o direito de acesso à informação, restringiu o direito de participação pública e plural nos processos decisórios ambientalmente relevantes e obstaculizou parcialmente os mecanismos de controle social contra decisões arbitrárias. Os modelos simplistas, científicos e centralizadores típicos da sociedade industrial não apresentam funcionalidade em contextos de risco complexos que se fazem perceber socialmente. A falta de acesso à informação não implica desconhecimento da existência de ambientes de risco; as possibilidades limitadas de participação não impedem a mobilização de forças por esferas mais inclusivas; a opção por modelos decisórios fundamentados essencialmente na ciência não significa segurança; e a negação de acesso a recursos administrativos não impede que os protestos irrompam por outras vias. A primeira modernidade não pode sobreviver em sua integralidade na modernidade avançada, muito embora uma ruptura drástica entre sociedade industrial e sociedade de risco seja também uma medida contraproducente.

Elemento componente do dever fundamental de defender e preservar o meio ambiente e parte inseparável do sistema constitucional de responsabilidades compartilhadas, o exercício da participação pública foi negligenciado em praticamente todas as suas dimensões, muito embora a Lei n. 11.105/05 contemple expressões como ‘proteção do meio ambiente’, ‘organizações da sociedade civil’, ‘audiências públicas’ e ‘participação da sociedade civil’. Isso significa que muito embora a responsabilidade social sobre o meio ambiente esteja resguardada pela supremacia de uma lei fundamental, o discurso da co-participação pode ser convertido em um instrumento meramente simbólico. Inserido em textos normativos intencionalmente unilaterais ou desprovidos dos pré-requisitos necessários para viabilizar a sua efetivação, a participação pública é transformada em nada mais do que uma representação da racionalidade da irresponsabilidade organizada, uma previsão legal sem eficácia formulada estrategicamente para servir à continuidade do crescimento econômico, à expansão do

³³⁸ Constituição da República Federativa do Brasil, artigo 1º, parágrafo único: “todo o poder emana do povo, que o exerce por meio de representantes eleitos ou diretamente, nos termos desta Constituição”.

desenvolvimento técnico-científico, à proliferação incondicional dos riscos e à manutenção de processos e procedimentos centralizadores. Os esforços legislativos para restringir a participação pública na Lei n. 11.105/05 ao seu ponto mínimo representam não apenas uma agressão aos movimentos de redefinição da esfera pública que nascem com a sociedade de risco, mas também se contrapõem ao próprio Estado de Direito Ambiental e, principalmente, às normas constitucionais que lhe dão forma e fundamento.

4.2.1.5. As gerações presentes e futuras

O *caput* do artigo 225 da CRFB estabelece ainda que o meio ambiente ecologicamente equilibrado deve ser defendido e preservado em favor das presentes e das futuras gerações. Diante do compromisso de solidariedade intergeracional firmado pelo constituinte, parece oportuno lembrar que o risco representa um acontecimento incerto que se projeta no futuro como derivação de deliberações presentes. Essa projeção futura, menciona-se, tem um alcance indeterminado, o que significa que os riscos produzidos poderão manifestar-se em dias, meses ou anos, influenciando tempos próximos. De forma diversa, poderão também desencadear uma seqüência de fatos ecologicamente nocivos cujas conseqüências só serão sentidas em séculos ou milênios. Apesar dessa relação de incerteza com o tempo, sabe-se que o risco possui uma dimensão concreta: resulta de decisões humanas e atuais. Isso significa que as opções e escolhas do presente são fatores de conformação do futuro e, dependendo dos riscos envolvidos, podem produzir efeitos não apenas sobre os interesses ambientais das gerações que compartilham o mesmo espaço em um determinado tempo, mas também de um número indefinido de gerações que está por vir. Seguindo essa mesma linha de raciocínio, Callahan (1999, p. 71) acrescenta que:

assim como as ações e escolhas dos nossos ancestrais, próximos ou distantes, influenciaram a forma como nós vivemos as nossas vidas, o que nós fazemos influenciará a vida daqueles de quem somos ancestrais. Mas nós não sabemos através de qual cadeia particular de eventos essas influências serão exercidas ou se expressarão dentro de cem, mil ou dez mil anos contados a partir de agora. O que importa a princípio é reconhecer que existirá alguma influência³³⁹.

³³⁹ Traduzido pela autora: “just as the actions and choices of our ancestors, close and distant, influence the way we live our lives, what we do will influence the lives of those for whom we will be ancestors. That we do not know or by what particular chain of events this influence will exert or express itself a hundred, or a thousand or ten thousand years from now is beside the point for the moment. What matters at the outset is to recognize that there will be some influence”.

Se os riscos produzidos na atualidade podem se estender às gerações futuras, ainda que não se saiba exatamente como e quando, nada mais adequado do que desdobrar a proteção ambiental do presente também sobre essas gerações. Nesse contexto, o tempo passa a determinar a forma como a sociedade se organiza e a modificar o ordenamento do próprio sistema jurídico, incorporando necessidades e valores diferenciados que propõem a consideração presente de problemas que se projetam no futuro a partir de processos decisórios organizados em torno do risco (AYALA, 2004). Foi essa a proposta do constituinte ao estabelecer um sistema de responsabilidades compartilhadas para que o dever de proteção ambiental pudesse ser exercido no interesse das presentes e das futuras gerações. Assim sendo, pode-se concluir que a cidadania ambiental, ao ser considerada em termos planetários e transfronteiriços, deve também incorporar a equidade intergeracional, aqui entendida como igualdade entre gerações.

Conforme explica Weiss (1990), é possível que algumas gerações promovam melhorias no meio ambiente, o que significa que as gerações seguintes herdarão um planeta mais rico e mais diverso. Nesse caso, as gerações futuras desfrutarão de melhores condições ecológicas do que aquelas que as gerações presentes usufruíram. Esse benefício adicional, no entanto, não se mostra inconsistente com os fundamentos da teoria da equidade intergeracional. Por outro lado, é também possível – e mais provável – que as gerações futuras recebam como herança um meio ambiente degradado, e desfrutem de piores condições ecológicas do que aquelas usufruídas pelas gerações antecessoras. Nesse caso, há uma ruptura do princípio da equidade intergeracional. A equidade entre gerações, portanto, pressupõe que um padrão mínimo de condições ecológicas seja repassado para todas as gerações como forma de assegurar que cada uma delas terá acesso à mesma base de recursos planetários de seus ancestrais, quando menos. Segundo a referida autora, o conceito de equidade intergeracional é consistente com as condições de um contrato de locação: o patrimônio deve ser conservado para que possa estar igualmente disponível àqueles que virão em seguida.

Dito isso, deve-se ainda considerar que o dever de proteger o macrobem ambiental não foi estabelecido com exclusividade em favor das gerações humanas. Como é possível observar na norma definidora do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o constituinte faz referência às presentes e futuras gerações sem qualquer alusão específica aos seres humanos. Diante da ausência de uma qualificação restritiva, pode-se concluir que tal expressão tem alcance amplo e abrangente, ultrapassando a visão meramente

antropocêntrica para alcançar a generalidade dos seres vivos. A inclusão da vida em todas as suas formas na proposta constitucional de igualdade ambiental entre gerações, deve-se mencionar, não destoa em qualquer aspecto da teoria da equidade intergeracional. De acordo

com Weiss (1990), existem duas formas de relação fundamentando a equidade entre gerações: a primeira delas é relação dos seres humanos com a sua própria espécie; a segunda, e não menos importante, é a relação dos seres humanos com o sistema natural do qual fazem parte. Nessa segunda perspectiva, o homem torna-se responsável pela manutenção do sistema natural do qual ele é parte indissociável.

Conclui-se assim que o meio ambiente ecologicamente equilibrado, por ser essencial à sadia qualidade de vida, deve ser defendido e preservado para todas as gerações, sejam elas presentes ou futuras, humanas ou não-humanas. Mas de que forma a equidade intergeracional pode ser implementada? Em que extensão a proteção do macrobem ambiental deve ser considerada no exercício da responsabilidade solidária? Os questionamentos propostos, assinala Weiss (1990), podem ser solucionados através de três princípios básicos, quais sejam: conservação de opções, conservação de qualidade e conservação de acesso. De acordo com o primeiro dos princípios referidos, cada geração deve conservar o macrobem ambiental de tal forma que as gerações futuras não se vejam limitadas em opções e escolhas relacionadas à satisfação dos seus próprios interesses e valores. Em se tratando da conservação de qualidade, propõe-se que cada geração conserve o meio ambiente sadio para que possa repassá-lo às gerações sucessoras em condições não inferiores àquelas que recebeu. Finalmente, tem-se a conservação de acesso, enunciando que cada geração deve assegurar aos seus membros igual acesso ao legado deixado pelas gerações passadas, assim como conservá-lo para as gerações que hão de vir. Através desses três princípios, tem-se delineado o conteúdo da responsabilidade solidária, a ser exercida por cada geração como parte integrante do seu próprio direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Por fim, parece oportuno mencionar que diante da crise ecológica agravada, reproduzida e vivenciada pela sociedade de risco, um dos principais desafios impostos à equidade intergeracional é a própria equidade intrageracional³⁴⁰: se o presente não for capaz de proteger o meio ambiente no interesse do seu próprio tempo, fatalmente falhará em

³⁴⁰ Expressão utilizada por Weiss (1990) para fazer referência à igualdade ambiental entre as gerações presentes.

assegurar os interesses ambientais das gerações vindouras. Nesse espaço de incerteza que se impõe entre o presente e o futuro, o Estado de Direito Ambiental certamente ganha relevância como construção imaginária que propõe a adoção de uma racionalidade menos industrial, menos econômica, menos científica e, conseqüentemente, menos degradante.

4.2.2. Os deveres estatais de proteção ambiental e a biossegurança dos organismos transgênicos

À parte do sistema de responsabilidades compartilhadas, o constituinte também estabeleceu alguns deveres específicos que foram expressamente atribuídos ao Poder Público com o propósito de assegurar a efetividade do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º). Ao contrário dos deveres abstratos anteriormente mencionados, assinala Bello Filho (2007, p. 382), esses são deveres concretos, no sentido de que indicam “a obrigatoriedade de realização de atividades públicas que importem na realização do princípio da preservação ambiental”.

Nessa oportunidade, cumpre relembrar que as normas definidoras de direitos fundamentais têm aplicação imediata, independentemente de concretização legislativa posterior (BRASIL, 1988, art. 5º, § 1º). Assim sendo, ao instituir um conjunto de deveres e atribuí-los exclusivamente ao Estado, não pretendeu o constituinte garantir a aplicabilidade do direito fundamental em questão. Na verdade, assinala Benjamin (2007, p. 115), a finalidade da CRFB foi afastar qualquer dúvida sobre a natureza cogente das determinações dirigidas às entidades territoriais públicas. Nesse sentido, pode-se afirmar que a enunciação de deveres específicos resta como demonstração de uma profunda desconfiança do constituinte em relação à capacidade e à vontade política do Poder Público no resguardo do meio ambiente. Isso porque, acrescenta o referido autor:

[...] ninguém duvidará, por pouco que conheça o Brasil, que uma de suas marcas mais visíveis era – e, infelizmente, talvez ainda seja – o desinteresse do Poder Público pela sorte do meio ambiente, mesmo quando os impactos ambientais reverberavam diretamente na saúde humana, valor jurídico que várias Constituições anteriores à de 1988 já protegiam.

Conforme assinalam Benjamin (2007) e Brooks (1992), podem ser identificadas pelo menos três formas de participação estatal na degradação do macrobem ambiental, quais sejam: por ação direta, por ação indireta e por omissão. Quando se faz referência à participação direta do Poder Público na destruição do meio ambiente, tem-se a figura do

Estado degradador-agente, atuando sozinho ou em associação no desenvolvimento de empreendimentos poluidores, a exemplo de hidrovias, portos e rodovias. De outra forma, quando a atuação do Poder Público se dá por via indireta, surge a figura do Estado degradador-conivente, legitimando ou autorizando atividades privadas degradantes, a exemplo da construção de grandes complexos turísticos. Por fim, quando o Poder Público deixa de observar os seus deveres, tem-se a figura do Estado degradador-omisso, desprezando ou cumprindo insatisfatoriamente suas obrigações de fiscalização e aplicação da legislação ambiental. No que se refere especificamente aos organismos transgênicos, percebe-se que o Poder Público segue um duplo padrão de comportamento degradante: por um lado, legitima e autoriza atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais, definindo unilateralmente o direcionamento do país nas áreas de biotecnologia e biossegurança; por outro, falha na fiscalização e no monitoramento de atividades envolvendo OGMs, assim como na aplicação da legislação ambiental, chegando, inclusive, a estabelecer regimes de não-aplicabilidade de instrumentos jurídicos válidos destinados à gestão de risco ambientais³⁴¹.

Ainda que os deveres de proteção ambiental atribuídos ao Poder Público pela CRFB não visem garantir a aplicabilidade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, deve-se considerar que tais responsabilidades foram estabelecidas com o propósito de assegurar-lhe efetividade. Nesse sentido, percebe-se que o cumprimento dos referidos deveres estatais não pode afastar-se do direito fundamental ao qual se encontram vinculados, assim como do significado e do alcance de cada um dos seus elementos constitutivos. Isso significa que no exercício de suas atribuições, em qualquer nível da federação, o Estado vê-se compelido a agir em favor da prevalência do valor intangível contido no *caput* do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. Nesse sentido, Canotilho (1998, p. 401) considera que:

[...] as entidades públicas **estão sob reserva de direitos, liberdades e garantias**. As **formas** de actuação dessas entidades podem ser extremamente diversas: desde os actos normativos típicos (leis, regulamentos) às várias medidas administrativas ou decisões judiciais, passando pelas próprias intervenções fácticas, nenhum acto das entidades públicas é **livre** dos direitos fundamentais (grifos do autor).

Em matéria de biossegurança, todavia, essa vinculação estatal ao direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado tem sido continuamente inobservada, especialmente pelos Poderes Legislativo e Executivo, conforme analisado até o presente momento. Cumpre

³⁴¹ Para mais detalhes sobre a referida atuação do Estado, vide item 3.1.2.

relembrar que a Lei n. 11.105/05 surge como versão última de um projeto de lei³⁴² que originariamente se propunha a “estabelecer **normas de segurança** e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados” (grifou-se) (BRASIL, 2003e, preâmbulo). As referidas normas de segurança, no entanto, foram suprimidas ou negligenciadas durante a tramitação do documento no Congresso Nacional, cedendo visivelmente a interesses que destoam de qualquer proposta de proteção do meio ambiente. Apenas exemplificando, tem-se que o licenciamento ambiental deixou de ser um procedimento obrigatório para todas as atividades envolvendo OGMs; o estudo prévio de impacto ambiental, por sua vez, não chegou a ser sequer mencionado pela Lei de Biossegurança, muito embora esta se proponha a regulamentar a matéria; o princípio da precaução restou como mera diretriz prevista superficialmente entre as disposições gerais e introdutórias do ato normativo; por fim, o legislador decidiu instituir um regime de não-aplicabilidade dos principais instrumentos de gestão de risco vigentes no ordenamento jurídico brasileiro. Pelo que se depreende do processo legislativo em questão, muito mais do que estabelecer normas de segurança, a Câmara dos Deputados e o Senado Federal estavam interessados em criar estruturas de competências administrativas e atribuir-lhes prerrogativas, o que lhes permitiria desembaraçar os processos e procedimentos relacionados ao emprego da biotecnologia em território nacional, independentemente dos potenciais riscos e danos inevitavelmente associados.

A despeito das prováveis e incertas agressões ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao direito fundamental de desfrutá-lo e usufruí-lo em condições ecologicamente equilibradas, o Poder Executivo cumpre as disposições contidas na Lei n. 11.105/05, muitas vezes revestindo-as de interpretações restritivas³⁴³, como se a sua constitucionalidade não fosse prerrogativa para a sua própria validade. Nesse ponto, parece oportuno mencionar que os órgãos administrativos, sejam eles federais, estaduais ou municipais, encontram-se duplamente vinculados aos direitos fundamentais. É o que considera Canotilho (1998) quando assinala que o Poder Executivo deve não apenas aplicar as leis conformes aos direitos fundamentais, mas também aplicá-las constitucionalmente, o que significa que devem ser interpretadas e executadas de acordo com as normas constitucionais em vigor. Reforçando tal entendimento, Sarlet (2003, p. 348) acrescenta que “a não-observância destes postulados

³⁴² Faz-se referência ao Projeto de Lei n. 2.401/03.

³⁴³ Faz-se menção à decisão da CTNBio de impedir o acesso público a suas reuniões. Para mais detalhes, vide item 5.4.1.

poderá, por outro lado, levar à invalidação judicial dos atos administrativos contrários aos direitos fundamentais”.

No que se refere especificamente ao exercício do controle de constitucionalidade pelos órgãos administrativos, Canotilho (1998) e Sarlet (2003) entendem que o Poder Executivo poderá recusar-se a aplicar um determinado ato normativo quando este implicar a prática de um crime ou violar direitos fundamentais, como é o caso do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Pois bem, analisou-se anteriormente que a modificação genética de seres vivos e sua posterior exposição ao meio ambiente, são procedimentos associados a uma variedade de riscos ambientais pouco conhecidos na sociedade contemporânea³⁴⁴. Ainda não é possível precisar aspectos como: a natureza dos riscos envolvidos, a possibilidade de que venham a materializar-se, os possíveis danos que causarão, os seres vivos que serão prejudicados, a magnitude desses prejuízos, os espaços territoriais pelos quais poderão estender-se, assim como a forma que afetarão as gerações futuras. Muito embora estes sejam apenas alguns dos vários pontos de interrogação contrapostos à segurança biológica dos organismos transgênicos, parecem ser suficientes para demonstrar a vulnerabilidade do macrobem ambiental diante dos organismos geneticamente modificados.

Se diante de riscos incertos, transfronteiriços e potencialmente catastróficos o legislador decide simplificar os processos decisórios sobre atividades envolvendo organismos transgênicos, tornar inoperantes as normas de segurança vigentes e comprometer o exercício do dever fundamental de proteção ambiental, não há como negar que decide também pôr em risco o equilíbrio ecológico, assim como a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Com isso, afronta inquestionavelmente o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, originando um poder de rejeição dos órgãos administrativos em relação às normas inconstitucionais previstas pela Lei n. 11.105/05. E mesmo a inexistência de um poder de rejeição, acrescenta Canotilho (1998, p. 40), não significa a “impossibilidade, e, porventura, obrigatoriedade, de a administração lançar um olhar preventivo (apelando, por exemplo, para os órgãos superiores ou entidades competentes) relativamente a leis cuja inconstitucionalidade é evidente ou altamente provável”.

Dito isso, retoma-se os deveres estatais de proteção ambiental instituídos pelo constituinte, passando a enunciá-los. De acordo com o § 1º do artigo 225 da CRFB, incumbe ao Poder Público: preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo

³⁴⁴ Para mais detalhes sobre os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, vide item 2.4 e seguintes.

ecológico das espécies e ecossistemas (inc. I); preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (inc. II); definir espaços territoriais a serem especialmente protegidos em razão de seus relevantes atributos ambientais (inc. III); exigir o estudo prévio de impacto ambiental de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental (inc. IV); controlar as atividades que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (inc. V); promover a educação ambiental (inc. VI); e proteger a fauna e a flora de práticas abusivas ou cruéis (inc. VII) (BRASIL, 1988).

Sabe-se que a Lei n. 11.105/05 propõe-se a regulamentar “os incisos II, IV e V do § 1º do artigo 225 da Constituição Federal” (BRASIL, 2005a, preâmbulo). Tais dispositivos, menciona-se, serão examinados posteriormente³⁴⁵. Nessa oportunidade, entretanto, propõe-se uma análise concisa dos incisos que não foram contemplados pelo legislador ordinário no processo de elaboração da Lei de Biossegurança. Isso porque alguns dos deveres estatais de proteção ambiental estabelecidos pelo constituinte encontram-se entrelaçados entre si, enquanto outros não podem ser afastados dos potenciais riscos e danos associados aos organismos transgênicos. Em qualquer dos casos, constata-se que o legislador ordinário, ao estabelecer normas e mecanismos relacionados à segurança biológica dos OGMs, considerou apenas parcialmente as responsabilidades ambientais que a CRFB atribuiu expressamente ao Estado visando assegurar a efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Considerando-se inicialmente o inciso I do § 1º do artigo 225 da CRFB, tem-se o Poder Público como detentor do dever de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (BRASIL, 1988). Percebe-se que o referido dispositivo traz em seu conteúdo vários conceitos ecológicos, os quais demandam uma apreciação prévia visando revestir a norma constitucional de um sentido jurídico apropriado. Nessa perspectiva, convém retomar o conceito de ecologia, uma ciência que se dedica ao estudo das interações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem. Partindo-se desse entendimento, observa-se que ao empregar o termo ‘ecológico’ não quis o constituinte referir-se a elementos isolados da natureza, mas sim a um conjunto de relações que se articulam em todas as direções e que, dentro de uma visão integrada do meio ambiente, consolidam uma complexa teia de interdependências (FERREIRA, 2007a).

³⁴⁵ Para mais detalhes sobre os incisos regulamentados pela Lei n. 11.105/05, vide itens 5.2.2.1, 5.2.2.2. e 5.2.2.3.

A expressão ‘processos ecológicos essenciais’, por sua vez, refere-se aos atributos dinâmicos presentes nos ecossistemas, o que inclui as interações que se desenvolvem entre organismos, assim como aquelas que se estabelecem entre organismos e meio ambiente (COLLIN, 1988). Conforme menciona Brian (2000), os processos ecológicos são responsáveis pela auto-renovação dos ecossistemas e, por essa razão, são considerados essenciais à sua manutenção. Seguindo nessa perspectiva, analisou-se anteriormente que o herbicida utilizado na proteção das lavouras de soja RR é nocivo à bactéria *Bradyrhizobium japonicum*, responsável pela fixação biológica do nitrogênio, um processo essencial para a nutrição das plantas. Esse exemplo – certamente um entre vários – demonstra o potencial dos organismos transgênicos de interferir, direta ou indiretamente, nos processos ecológicos essenciais referidos pelo constituinte. Assim sendo, pode-se concluir que a regulamentação do dever estatal de preservar e restaurar as condições indispensáveis ao equilíbrio ecológico dos ecossistemas não poderia ter sido desconsiderada pela Lei n. 11.105/05.

Ao prever o manejo ecológico das espécies e dos ecossistemas, assinala Silva (2004), o constituinte confere suporte constitucional à proteção da diversidade biológica, outorgando ao Poder Público a gestão planejada da variedade de espécies, genes e ecossistemas. Muito embora esses três elementos sejam inseparáveis do conceito de biodiversidade, o constituinte optou por estabelecer um sistema de proteção desintegrado, versando sobre a diversidade de espécies e ecossistemas (inc. I) em separado da diversidade de genes (inc. II). Apesar dessa desintegração, sabe-se que os organismos geneticamente modificados podem comprometer não apenas a variedade de informação genética contida nos seres vivos, mas também a diversidade de espécies vivas e os diferentes tipos de ecossistemas, incluindo seus habitats e processos ecológicos. Isso significa que os incisos I e II do § 1º do artigo 225 da CRFB devem ser considerados e interpretados conjuntamente visando o alcance integral da proteção desejada pelo constituinte. Por essa razão, não se justifica o fato de que a Lei n. 11.105/05 regulamenta apenas as disposições constitucionais relacionadas à diversidade e integridade do patrimônio genético do país.

Passando-se à análise do inciso III do § 1º do artigo 225 da CRFB, verifica-se que o constituinte incumbe o Poder Público de definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais a serem especialmente protegidos, sendo vedada qualquer utilização capaz de comprometer a integridade dos atributos que justificam sua sujeição a um regime jurídico especial (BRASIL, 1988). Muito embora a definição dessas áreas representativas de ecossistemas independa dos OGMs, no sentido de que o processo de instituição desses

espaços vincula-se tão somente às suas características naturais relevantes, deve-se considerar que sua garantia constitucional de proteção vê-se frontalmente agredida diante da entrada em vigor da Lei n. 11.400/07. Conforme referido previamente, o meio ambiente é um conceito dinâmico que envolve um complexo e amplo conjunto de relações em constante estado de transformação. Assim sendo, não há como limitar os riscos e danos associados aos organismos transgênicos a um determinado ecossistema ou a uma determinada espécie. Através do fluxo de genes, por exemplo, verificou-se que espécies distintas e ecossistemas distantes podem ser influenciados pela ação de transgenes. E acrescenta-se: a magnitude dessa influência é ainda objeto de controvérsias, dúvidas e falta de conhecimento. Dessa forma, conclui-se que a Lei n. 11.400/07 vai de encontro à CRFB e à própria razão de existir dos espaços territoriais especialmente protegidos ao contemplar a possibilidade de que OGMs sejam liberados e cultivados nas Áreas de Proteção Ambiental e nas zonas de amortecimento das demais categorias de unidade de conservação (BRASIL, 2007a, art. 4º). Mais uma vez, prevalece a racionalidade da irresponsabilidade organizada.

Em se tratando do inciso VI do § 1º do artigo 225 da CRFB, tem-se o Poder Público como responsável pela promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e pela conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988). Ao inserir no âmbito de proteção estatal pressupostos essenciais ao exercício da cidadania ambiental, o constituinte procura assegurar a efetividade da participação pública como parte indissociável do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Conforme assinala Ferreira (2007a), a formação de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes deve ser um processo inerente ao movimento de redefinição do espaço público que caracteriza a modernidade avançada. Analisou-se anteriormente que a percepção do risco ambiental não nasce com o indivíduo, mas é construída através de observações e experiências. Assim sendo, a alfabetização do risco converte-se em um importante instrumento de oposição à racionalidade da irresponsabilidade organizada e seus mecanismos simbólicos, o que possibilita não apenas o fortalecimento de espaços mais democráticos e inclusivos, mas também a minimização do estado de ansiedade pública que se forma diante de ameaças dissimuladas e realidades obscuras.

Considerando-se os organismos transgênicos, deve-se mencionar que a educação ambiental e a conscientização pública são instrumentos indispensáveis à participação ativa dos cidadãos nos processos decisórios conduzidos pelo Conselho Nacional de Biossegurança e pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Isso porque, através da construção de

valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999b, art. 1º), é possível munir a sociedade com a autonomia necessária para analisar e ponderar os possíveis riscos e danos associados a uma determinada atividade. Convém destacar que não se pretende especializar os cidadãos, no sentido de conferir-lhes formação para examinar tecnicamente os trabalhos do CNBS e da CTNBio. Na verdade, mencionou-se anteriormente, a capacidade para o exercício da participação pública não assenta no conhecimento especializado, mas na competência político-moral dos cidadãos. E através da educação e da conscientização, pretende-se tão somente agregar uma dimensão ambiental a essa competência.

A Lei n. 11.105/05, no entanto, não faz qualquer menção à educação ambiental ou à conscientização pública sobre atividades envolvendo OGMs, o que apenas confirma a intenção do legislador ordinário de manter a sociedade civil afastada das discussões e deliberações sobre a matéria. Em contrapartida, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança estabelece que seus países signatários deverão promover e facilitar a conscientização, a educação e a participação públicas a respeito da “transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados em relação à conservação e ao uso sustentável da diversidade biológica” (BRASIL, 200 a, art. 23). O referido acordo internacional, deve-se mencionar, foi aprovado pelo Congresso Nacional no ano de 2003 e promulgado pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva no ano de 2004. Assim sendo, o dever de promover a educação ambiental e a conscientização pública sobre atividades que envolvam organismos transgênicos ampara-se não apenas na CRFB, mas também em compromissos que o país assumiu perante a comunidade internacional.

Por fim, chega-se ao inciso VII do § 1º do artigo 225 da CRFB, no qual o constituinte confere ao Poder Público o dever de proteger a fauna e a flora, vedando, na forma da lei, qualquer prática que coloque em risco sua função ecológica, provoque a extinção de espécies ou, ainda, submeta os animais à crueldade (BRASIL, 1988). Muito embora a fauna e a flora já encontrem amparo no compromisso estatal de preservar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo das espécies, a particularização da matéria não apenas definiu o alcance da proteção que se pretende conferir aos animais e às plantas, como também reconheceu expressamente sua importância para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nesse sentido, deve-se mencionar que ao empregar a expressão ‘na forma da lei’, não pretendeu o constituinte condicionar a aplicabilidade do preceito constitucional a uma intervenção posterior do legislador ordinário. Como explica o Ministro Francisco Rezek em

voto proferido no recurso extraordinário n. 153-531-8/SC, o comando contido no inciso VII do § 1º do artigo 225 da CRFB é dirigido ao Estado como expressão do Poder Público.

O que se quer é que o Estado, se necessário, produza, justamente para honrar esse **na forma da lei**, o regramento normativo capaz de coibir a prática inconsistente com a norma fundamental.

[...]

Pode-se, efetivamente, invocar o inciso VII do § 1º do art. 225 da Carta para, em ação civil pública, compelir o Poder Público a, **legislando ou apenas agindo administrativamente**, conforme lhe pareça apropriado, coibir toda prática que submeta animais a tratamento cruel (grifos do autor) (BRASIL, 1997b).

Percebe-se, portanto, que a intervenção legislativa se faz necessária conforme apropriado. Isso significa que mesmo na ausência de normas infraconstitucionais, as atividades do Poder Executivo, assim como do Poder Judiciário, encontram-se condicionadas pelo dever de vedar qualquer atividade que possa comprometer a integridade da fauna e da flora. Está-se, portanto, diante de uma norma constitucional auto-aplicável.

Dito isso, volta-se a analisar o conteúdo do inciso VII do § 1º do artigo 225 da CRFB. De início, para assegurar a efetividade do meio ambiente ecologicamente equilibrado, o constituinte incumbe o Poder Público de proteger a fauna e a flora. Os termos fauna e flora referem-se respectivamente a todas as formas de vida animal e vegetal encontradas em um determinado período geológico* ou em uma determinada região geográfica³⁴. Observa-se que a CRFB não particulariza espécies ou organismos, o que indica que a proteção ambiental especificada abrange indistintamente todas as formas de vida animal e vegetal. Ao lado dessa obrigação genérica, o constituinte também proíbe o desenvolvimento de atividades que possam implicar no comprometimento da função ecológica da fauna e flora, na extinção de espécies ou na submissão de animais a práticas cruéis.

No que se refere ao dever de proibir qualquer prática que possa expor a função ecológica da fauna e da flora a situações de risco, o constituinte procura assegurar a continuidade das interações biológicas e dos processos de produção de alimentos em um determinado ecossistema. Conforme assinala Bechara (2003), a grande maioria das espécies dependem em certa medida das funções ecológicas desenvolvidas por outras. Por exemplo, entre as abelhas e as flores existe uma relação de dependência recíproca denominada

* Vide glossário (período geológico).

³⁴ A fauna e a flora, juntamente com outras formas de vida, a exemplo dos fungos, são coletivamente referidos como biota, um dos elementos componentes do ecossistema.

simbiose* : enquanto as abelhas aproveitam o néctar e o pólen produzidos pelas flores para sua alimentação, as flores dependem das abelhas para dispersar seus grãos de pólen e reproduzir-se. Nesse contexto, percebe-se que os animais e as plantas são responsáveis pela vida de outros organismos, assim como pela própria manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Em se tratando dos organismos geneticamente modificados, analisou-se anteriormente a possibilidade de haver deslocamento de transgenes, via pólen, para o sistema gastrointestinal de alguns animais polinizadores, a exemplo das abelhas, borboletas e morcegos, o que poderia não apenas causar prejuízos à saúde dos animais envolvidos, mas também comprometer o processo de transferência do pólen, uma função ecológica essencial para a garantia da estabilidade de uma determinada população de plantas espermatófitas.

O constituinte também vedou o desenvolvimento de atividades que possam resultar na extinção de espécies. A expressão ‘extinção de espécies’ refere-se ao total desaparecimento de um grupo de indivíduos – animais ou plantas – que partilha o mesmo acervo genético e que se entrecruzam em condições naturais, originando descendentes férteis. Esse conceito, deve-se mencionar, aplica-se também às subespécies, definidas como populações de organismos que comungam algumas características não encontradas em outras populações da mesma espécie (ALLABY, 2004). Por exemplo, a espécie *Elephas maximus* (elefante asiático) é composta por quatro subespécies: a *Elephas maximus indicus* (elefante indiano); a *Elephas maximus maximus* (elefante do ceilão); a *Elephas maximus sumatrensis* (elefante de sumatra); e a *Elephas maximus borneensis* (elefante da malásia). Duas outras subespécies, denominadas *Elephas maximus asurus* (elefante sírio) e *Elephas maximus rubridens* (elefante chinês), foram extintas, respectivamente, por volta do ano 100 a.C. e do século XV (ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL, 198). Muito embora a extinção das referidas subespécies não tenha resultado na extinção da espécie, “não teria sentido desdenhar que as subespécies integram a espécie e, por conseguinte, merecem igual proteção” do texto constitucional (BECHARA, 2003, p. 52).

Em um estudo publicado recentemente, Mayhew, Jenkins e Benton (2007) assinalam que o aquecimento global pode provocar a extinção em massa de animais e plantas nos próximos séculos. Através da análise de registros fósseis, os autores examinaram o vínculo existente entre a temperatura do planeta e a diversidade de espécies nos últimos 520 milhões de anos, concluindo que a variedade faunística e florística é maior nos períodos de

* Vide glossário.

resfriamento da Terra. Outrossim, observaram que quatro dos cinco episódios de extinção em massa até então registrados pela ciência ocorreram em momentos de aquecimento planetário. O pior deles, denominado extinção do fim do Permiano*, causou o desaparecimento completo de aproximadamente 9 % das espécies há cerca de 251 milhões de anos atrás (BENTON, TWITCHETT, 2003). Ao lado do aquecimento global, um fenômeno que por tanto tempo foi questionado e controvertido nas mais variadas esferas de discussões, também a introdução de organismos transgênicos no meio ambiente pode ser causa da extinção de espécies. Analisou-se anteriormente que o emprego da tecnologia *terminator* pode gerar plantas com menor capacidade reprodutiva e, conseqüentemente, comprometer a sobrevivência da espécie. De igual maneira, verificou-se que insetos benéficos à agricultura e bactérias do solo podem ser eliminados pela exposição a substâncias tóxicas produzidas por organismos transgênicos³⁴⁷. Estas, deve-se mencionar, são apenas algumas possibilidades que podem conduzir ao desaparecimento de espécies ou subespécies em razão do desequilíbrio causado pelo contato entre organismos artificiais e ecossistemas aparentemente estáveis e harmônicos.

Ainda no que se refere à extinção de espécies, parece oportuno mencionar que por uma multiplicidade de razões comumente associadas a influências e atividades antrópicas, existem hoje 1.300 espécies ameaçadas de extinção em todo o planeta, 188 a mais do que no ano de 2000 e 717 a mais do que no ano de 2004 (THE WORLD CONSERVATION UNION, 2007a). Diante desses números, convém assinalar que:

a destruição da biodiversidade – ou seja, a perda das espécies existentes na Terra – não só causa o colapso dos ecossistemas e seus processos ecológicos, como é irreversível. Nem a mais alta tecnologia, nem as descobertas biotecnológicas, nem as imagens computadorizadas ou a realidade virtual podem compensar o prejuízo inigualável da extinção das espécies; certamente nada pode recuperar o que foi formado de forma tão singular, ao longo de bilhões de anos, na história evolutiva de nosso planeta (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL, 1999).

Por ser irreversível, a extinção de espécies é o aspecto mais grave da crise da biodiversidade. Sabe-se que a média de vida de uma espécie é de um milhão de anos. Os impactos humanos, entretanto, têm aumentado em pelo menos mil vezes a taxa de extinção das espécies (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL, 2005).

Por fim, o constituinte incumbe o Poder Público de proibir qualquer conduta que submeta os animais à crueldade. O termo ‘crueldade’ refere-se à qualidade do que é cruel, no sentido de prejudicial, pungente, doloroso, atormentador. Trata-se de um vocábulo genérico,

* Vide glossário.

³⁴⁷ Para mais detalhes sobre a redução ou perda da diversidade biológica, vide item 2.4.1.5.

no qual encontram-se inseridas outras modalidades de violência, como exemplifica a Lei n. 9. 05, de 12 de fevereiro de 1998: constitui crime contra o meio ambiente “**praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar** animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos”, assim como “realizar **experiência dolorosa** [...] em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos” (grifou-se) (BRASIL, 1998, art. 32). Muito embora o termo ‘crueldade’ compreenda uma variedade de condutas, o comando contido na última parte do inciso VII do § 1º do artigo 225 da CRFB deve ser analisado com cautela, pois a vedação de comportamentos cruéis contra exemplares da fauna não abrange toda e qualquer prática, mas apenas aquelas que se mostram incompatíveis com a finalidade de manutenção e preservação dos direitos fundamentais da pessoa humana. Isso significa que quando imprescindível para assegurar uma sadia qualidade de vida aos seres humanos, a submissão de animais à crueldade será justificável e constituirá o exercício regular de um direito. No entanto, ainda que presente esse pressuposto, deve-se cuidar para que o organismo não sofra além do essencial, ou seja, o sofrimento infligido ao animal não deve em qualquer hipótese ultrapassar os limites do absolutamente necessário (FERREIRA, 2007a; BECHARA, 2003).

Os critérios utilizados para justificar a prática de atos cruéis contra a fauna não parecem estar sendo observados por alguns setores biotecnológicos, os quais tem investido em pesquisas voltadas essencialmente para o aumento da produtividade e, como consequência, presumem como necessários os possíveis efeitos colaterais e deletérios associados à manipulação genética de animais. Anteriormente, mencionou-se que os salmões geneticamente modificados para produzir uma maior quantidade de hormônio de crescimento podem desenvolver abnormalidades morfológicas e alterações alométricas capazes de comprometer a sua qualidade de vida. Da mesma forma, os suínos transgênicos podem desenvolver úlceras gástricas, artrite e cardiomegalia, dentre outras enfermidades³⁴⁸. Seriam esses riscos e danos necessários à manutenção dos direitos fundamentais da pessoa humana ou seriam apenas aceitos como parte inerente e inevitável do progresso? A segunda alternativa, expressão máxima da racionalidade da irresponsabilidade organizada, encontra maior ressonância em uma sociedade que prioriza o crescimento econômico e a expansão da tecnologia. Deve-se mencionar, entretanto, que também a ordem econômica é limitada pelo princípio da defesa do meio ambiente, previsto no inciso VI do artigo 170 da CRFB, o qual incide sobre qualquer atividade que envolva a exploração da natureza.

³⁴⁸ Para mais detalhes sobre as ameaças ao bem estar dos animais, vide item 2.4.1. .

Diante do que foi até aqui articulado, percebe-se que o legislador ordinário não poderia ter desconsiderado o inciso VII do § 1º do artigo 225 da CRFB na regulamentação das atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. Diante de uma tecnologia de risco em plena expansão e diretamente aplicável aos animais e às plantas, é imprescindível o estabelecimento de normas de segurança e mecanismos de fiscalização que possam assegurar a proteção da fauna e da flora não apenas como organismos manipuláveis, mas também como parte integrante de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Dito isso, passa-se à análise dos dispositivos constitucionais regulamentados pela Lei de Biossegurança.

4.2.2.1. Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético

Dentre os deveres estatais de proteção ambiental regulamentados pela Lei n. 11.105/05 encontra-se o dever de preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético do país, assim como a fiscalização das entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º, inc. II). Deve-se lembrar que a diversidade genética é apenas parte de um conceito mais amplo que abrange igualmente a variedade de espécies e ecossistemas. Dessa forma, a proteção constitucional da diversidade biológica em face dos potenciais riscos associados aos organismos transgênicos não pode ser alcançada sem que se considere também o dever estatal de promover a gestão ecológica das espécies e dos ecossistemas (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º, inc. I). E complementa Machado (2005, p. 129): diante da “obrigação constitucional de ser preservada a diversidade genética do país, parecem-me inconstitucionais as atividades e obras que possam extinguir uma espécie ou ecossistemas, pois constituem a fonte dessa diversidade”.

Uma vez examinadas as incumbências estatais relacionadas à proteção da diversidade de espécies e ecossistemas, passa-se à análise da variedade de genes. Inicialmente, parece essencial compreender o significado da expressão ‘patrimônio genético do país’. De acordo com a Medida Provisória n. 2.181-1, de 23 de agosto de 2001, cuja reedição encontra-se atualmente em tramitação no Congresso Nacional, entende-se por patrimônio genético a informação de origem genética, contida em amostras do todo ou de parte de espécime animal, vegetal, fúngico ou microbiano, na forma de molécula, substâncias metabólicas e extratos obtidos de organismos com vida ou sem vida (BRASIL, 2001b, art. 7º, inc. I). Percebe-se, portanto, que o constituinte visa preservar a variedade de informação genética existente em territorial nacional, assim como sua estabilidade e completude.

A preocupação do constituinte com a preservação do patrimônio genético nacional mostra-se particularmente relevante em face dos organismos geneticamente modificados. Isso porque a descoberta da tecnologia do DNA recombinante e a possibilidade de construir seres vivos com características específicas conferem ao gene uma nova projeção na dinâmica dos mercados econômicos. Conforme assinala Rifkin (1999, p. 12), uma grande quantidade de “dados genéticos sobre plantas, animais e seres humanos está sendo coletada e registrada em bancos de dados genéticos para serem usados como o primeiro recurso primário bruto do futuro século biotecnológico”. Deve-se considerar, outrossim, que o Brasil é um dos países mais ricos do mundo em diversidade biológica, o que torna a exploração do seu patrimônio genético uma atividade altamente atrativa. Estima-se, por exemplo, que a fauna e a flora brasileiras reúnam aproximadamente dois milhões de espécies, o que representa cerca de 20% da biodiversidade mundial. Até o presente momento, no entanto, apenas 10% dos estimados dois milhões foram identificados. Considerando que o total de espécies catalogadas aumenta em média 0,5% ao ano, calcula-se que seriam necessários pelos menos mais dez séculos de trabalho para descrever todas as espécies existentes em território nacional (LEWINSOHN; PRADO, 2004).

Por outro lado, sabe-se que a intensificação da exploração dos recursos genéticos não é único risco associado à tecnologia do DNA recombinante. Mencionou-se previamente que os organismos transgênicos também podem interferir no equilíbrio ecológico dos ecossistemas em que vivem, ocasionando eventualmente redução ou perda da diversidade biológica. Um outro problema a ser igualmente considerado encontra-se relacionado aos possíveis impactos ambientais decorrentes do emprego de produtos químicos em culturas transgênicas, como a soja *Roundup Ready*. Isso porque tais substâncias podem favorecer ou acelerar processos extintivos iniciados por outras atividades antrópicas. Exemplificando, assinala-se que o Serviço de Fauna e Pesca dos Estados Unidos³⁴⁹ “identificou setenta e quatro espécies de plantas em risco de extinção ameaçadas pelo uso de herbicidas como o glifosato”³⁵⁰ (HO, 1999d). Cumpre ainda ressaltar que a erosão genética não provoca apenas a redução ou perda da variedade de genes existente, o que certamente já constitui um dano ao

³⁴⁹ Traduzido pela autora: “U.S. Fish and Wildlife Service”.

³⁵⁰ Traduzido pela autora: “[...] identified seventy-four endangered plant species threatened by the use of herbicides such as glyphosate”.

patrimônio genético do país, mas também compromete o surgimento de novas variedades ao limitar a disponibilidade de genótipos* no meio ambiente.

Dentre as normas estabelecidas pela Lei n. 11.105/05 para assegurar a proteção da diversidade e da integridade do patrimônio genético, destaca-se a proibição de que OGMs sejam introduzidos no meio ambiente sem a devida autorização do órgão responsável (BRASIL, 2005a, art. °, inc. VI). Ao assim estabelecer, o legislador ordinário procura garantir que só serão postos em contato com o meio ambiente aqueles organismos de menor potencial ofensivo, considerando-se as particularidades de cada ecossistema no qual se pretende introduzi-los. Ainda nesses casos, a autorização deve conter um plano de manejo e monitoramento dos riscos, assim como medidas emergenciais a serem adotadas caso o organismo transgênico comporte-se de maneira imprevisível e coloque em risco o equilíbrio ambiental. Considera-se, todavia, que a proteção do patrimônio genético brasileiro não pode ser entregue com quase exclusividade à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, instância multidisciplinar criada no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Primeiramente, deve-se lembrar que a expressão Poder Público não faz referência apenas à União, mas também aos Estados e Municípios. Isso significa que compete aos três níveis da federação proteger o patrimônio genético do país como forma de assegurar o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A própria CRFB, acrescenta-se, estabelece que a proteção ambiental deve ser exercida conjuntamente por todos os entes federados (BRASIL, 1988, art. 23, inc. VI)³⁵¹. Nesse sentido, Canotilho (1998, p. 491) considera que:

um dos mais importantes princípios constitucionais a assinalar nesta matéria é o **princípio da indisponibilidade de competências** ao qual está associado o **princípio da tipicidade de competências**. Daí que: (1) de acordo com este último, as competências dos órgãos constitucionais sejam, em regra, apenas as expressamente enumeradas na Constituição; (2) de acordo com o primeiro, as competências constitucionalmente fixadas não possam ser transferidas para órgãos diferentes daqueles a quem a Constituição as atribuiu. Esses princípios justificam a proibição da alteração das regras constitucionais de competência dos órgãos de soberania (grifos do autor).

Percebe-se, portanto, que as decisões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança não podem condicionar o exercício da competência constitucional ambiental dos Estados e

* Vide glossário.

³⁵¹ Para mais detalhes sobre a repartição de competências ambientais na Constituição da República Federativa do Brasil, cf. FERREIRA, Helene Sivini. Competências ambientais. In: LEITE, José Rubens Morato; CANOTILHO, José Joaquim Gomes (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 204- 218.

Municípios. Ademais, relembra-se que ao atribuir competência originária plena à CTNBio para deliberar sobre atividades envolvendo organismos geneticamente modificados, o legislador ordinário causou uma ruptura no Sistema Nacional do Meio Ambiente, instituído em consonância com a sistemática de repartição de competências ambientais estabelecida pela Constituição da República Federativa do Brasil³⁵².

Além da obrigação de preservar o patrimônio genético nacional, o constituinte também atribuiu ao Poder Público o dever de fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (BRASIL, 1988, art. 225, § 1º, inc. II). Viu-se anteriormente que a Lei n. 11.105/05 incumbiu a Comissão Interna de Biossegurança de zelar pelo cumprimento das normas de biossegurança no âmbito de toda instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005a, art. 17). A proposta do legislador ordinário pareceria válida se as CIBios não fossem criadas e mantidas pelas próprias instituições que devem fiscalizar, o que compromete significativamente a consecução dos objetivos a que se destinam³⁵³. Por exemplo, Kirk Azevedo, antigo funcionário da Monsanto nos Estados Unidos, relata que foi censurado por um dos vice-presidentes da empresa ao sugerir a destruição de campos experimentais de organismos transgênicos³⁵⁴ que expressavam proteínas desconhecidas e estavam, indevidamente, sendo utilizados na alimentação do gado bovino (PATENT FOR A PIG, 200). Assim sendo, pode-se afirmar que a parte final do inciso II do § 1º do artigo 225 da CRFB também foi inadequadamente regulamentada pela Lei n. 11.105/05, o que certamente impacta o dever estatal de proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Por fim, deve-se ainda referir que a Lei n. 11.105/05 atribui aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, no campo de suas competências, o dever de fiscalizar as atividades de pesquisa que envolvam organismos geneticamente modificados, assim como o cumprimento das normas e medidas de biossegurança estabelecidas pela CTNBio (BRASIL, 2005a, art. 1 , incs. I e V; BRASIL, 2005c, art. 53, incs. I e V). A atuação dos referidos órgãos e entidades, no entanto, ficou genericamente condicionada à legislação em vigor e às normas que vierem a

³⁵² De acordo com o *caput* do artigo 1º da Lei n. 938/81, tem-se: “os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA” (grifou-se) (BRASIL, 1981).

³⁵³ Para mais detalhes sobre as Comissões Internas de Biossegurança, vide item 3.1.2.7.3.

³⁵⁴ Faz-se referência ao algodão transgênico *Roundup Ready*.

estabelecer (BRASIL, 2005a, art. 1^o, § 2^o; BRASIL, 2005c, art. 53, §2^o). Não há, portanto, um procedimento específico a ser observado. Ademais, deve-se mencionar que a atuação no campo de suas competências é incompatível com a proposta conceitual de meio ambiente integrado. Talvez por essa razão, o Decreto n. 5.591/05 tenha contemplado a possibilidade do estabelecimento de ações conjuntas entre os órgãos e entidades de registro e fiscalização (BRASIL, 2005c, art. 57).

4.2.2.2. Exigir o estudo prévio de impacto ambiental

O segundo dever estatal de proteção ambiental a ser regulamento pela Lei n. 11.105/05 refere-se ao EPIA. Nos termos da CRFB, incumbe ao Poder Público “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (BRASIL, 1988, art. 225, § 1^o, inc. IV). De acordo com o que estabelece a Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1988, considera-se impacto ambiental:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1988, art. 1^o).

Nessa perspectiva, o estudo prévio de impacto ambiental propõe-se a analisar a viabilidade ambiental de uma obra ou atividade através da avaliação dos possíveis riscos e impactos com potencial de causar significativa alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. Ao introduzir o EPIA entre os deveres estatais de proteção ambiental, o constituinte corrobora o entendimento de que a proteção ambiental não deve ser conduzida de maneira fragmentada, “fiscalizando-se apenas as toneladas de resíduos emitidas pelas chaminés das indústrias ou o volume de descargas líquidas” (BENJAMIN, 1992, p. 31).

Sendo um instrumento de natureza preventiva e precaucional, o estudo prévio de impacto ambiental deve ser implementado em momento específico e apropriado. Na verdade, sabe-se que o EPIA constitui pressuposto absolutamente necessário para o licenciamento de obras e atividades que possam causar significativa degradação do meio ambiente. Oportunamente, deve-se mencionar que o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo composto por três fases distintas: inicialmente tem-se a outorga da licença prévia (LP), aprovando a localização e concepção do empreendimento, atestando sua

viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos a serem observados no decorrer da implementação do projeto; em seguida, tem-se a outorga da licença de instalação (LI), autorizando a preparação do empreendimento “de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental”; por fim, tem-se a outorga da licença de operação (LO), autorizando o funcionamento do empreendimento em conformidade com os requisitos estabelecidos para a operação do projeto (BRASIL, 1997a, art. 8º, incs. I, II e III).

Ora, se o estudo prévio de impacto ambiental visa orientar e embasar o ato administrativo de licenciamento ambiental, não faz sentido que seja elaborado após a emissão da licença, ainda que se trate de LP. Esse é também o entendimento de Benjamin (1992) ao considerar que quando realizado em momento posterior à concessão da licença ambiental, o EPIA perde o seu fundamento jurídico e, conseqüentemente, o seu valor como instrumento designado para influenciar o mérito da decisão administrativa. Para Machado (2005), o termo ‘prévio’ especifica o momento em que o EPIA deverá ser posto em prática e, levando-se em consideração a finalidade do procedimento, esse momento não pode ser concomitante e nem posterior ao planejamento, instalação ou funcionamento da obra ou atividade proposta.

A anterioridade da exigência do estudo prévio de impacto ambiental não afasta a possibilidade de que uma nova avaliação de riscos se faça necessária após a concessão de qualquer das licenças acima referidas, seja em razão de mudanças radicais percebidas no meio ambiente, seja em razão do surgimento de fatos ou conhecimentos científicos novos considerados relevantes. Nesses casos, explica Benjamin (1992), o EPIA é elaborado como estudo complementar, visando analisar aspectos que não foram considerados no seu devido tempo e adequar o procedimento administrativo às novas circunstâncias. Deve-se mencionar, no entanto, que essa é uma medida de exceção com aplicabilidade restrita. Conforme se verifica no II do artigo 8º da Lei n. .938/81, compete exclusivamente ao Conselho Nacional do Meio Ambiente:

determinar, **quando julgar necessário**, a realização de estudos das alternativas e das possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional (grifou-se) (BRASIL, 1981)³⁵⁵.

³⁵⁵ O Decreto n. 88.351, de 01 de junho de 1983, ao regulamentar a Lei n. .938/81, assim dispunha: “determinar, **quando julgar necessário, antes ou após o respectivo licenciamento**, a realização de estudo das

Aos órgãos estatuais competentes, responsáveis pelo licenciamento ambiental de empreendimentos capazes de interferir no equilíbrio do meio ambiente (BRASIL, 1981, art. 10, *caput*), não resta qualquer discricionariedade sobre o momento de exigência do instrumento.

Uma vez especificado o momento em que o EPIA deve ser exigido, assinala-se que o conteúdo do inciso IV do § 1º do artigo 225 é vinculativo, o que significa que não cabe ao Poder Público decidir sobre as hipóteses em que o instrumento se faz necessário. Caso a obra ou atividade seja potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente³⁵, o estudo prévio de impacto ambiental deve ser exigido na forma da lei. Nesse mesmo sentido, Benjamin (1992) considera que presente o pressuposto da importância do impacto, não há que se falar em apreciação de conveniência e oportunidade, uma vez que o Poder Público carece de liberdade de abstenção. Por outro lado, essa vinculação deixa de existir quando a obra ou atividade em questão não representa riscos substanciais para o meio ambiente. Seguindo nessa perspectiva, Marinoni (2004, p. 723) menciona que o conceito de ‘obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental’ compreende uma zona de certeza positiva e uma zona de certeza negativa.

Nessas duas zonas de certeza não se pode pensar em existência de discricionariedade, pois caso se dê o conceito **obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente**, a administração terá o dever de exigir o estudo de impacto ambiental, enquanto que na outra hipótese esse dever inexistirá (grifo do autor).

Deve-se acrescentar que o significado de um conceito jurídico indeterminado, a exemplo de ‘obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental’, comporta também uma zona de penumbra. Conforme assinala Mello (2001), trata-se de um espaço em que não se consegue eliminar a dúvida sobre a extensão do conceito empregado ou sobre o alcance da vontade constitucional. Nesses casos, caberá ao Poder Público definir se o empreendimento poderá ou não causar significativa degradação do meio ambiente, restando-lhe, como consequência, discricionariedade quanto ao motivo do ato

alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados de grande porte, requisitando aos órgãos a entidades da Administração Pública, bem como às entidades privadas, as informações indispensáveis ao exame da matéria” (grifou-se) (BRASIL, 1983, art. 7º, inc. IV). Observe-se que o referido documento foi posteriormente revogado pelo Decreto n. 99.274, de 0 de junho de 1990, atualmente em vigor.

³⁵ O artigo 2º da Resolução CONAMA n. 001/8 enumera algumas obras e atividades consideradas potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Deve-se mencionar que essa enumeração é meramente exemplificativa e, portanto, não limita as hipóteses em que o estudo prévio de impacto ambiental deve ser exigido.

administrativo. No entanto, esclarece Marinoni (2004, p. 723), “não se trata de discricção quanto à escolha do motivo do ato administrativo, mas apenas e tão somente discricção quanto à identificação desse pressuposto fático” (grifos do autor). Isso significa que na zona de penumbra não cabe ao Poder Público escolher arbitrariamente quais obras ou atividades deverão ser precedidas pelo estudo prévio de impacto ambiental. O ato administrativo deve encontrar fundamento na probabilidade de ocorrência de significativa degradação do meio ambiente, uma análise que independe da vontade pública e dos interesses estatais.

**QUADRO 21: ZONAS DO CONCEITO DE OBRA OU ATIVIDADE
POTENCIALMENTE CAUSADORA DE SIGNIFICATIVA DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

ZONA DE CERTEZA NEGATIVA	ZONA DE PENUMBRA	ZONA DE CERTEZA POSITIVA
EPIA DESNECESSÁRIO	?	EPIA OBRIGATÓRIO

Parece oportuno considerar que as conclusões e recomendações decorrentes do EPIA não vinculam a decisão do administrador público em relação ao licenciamento ambiental de uma determinada obra ou atividade. Isso porque “sopesar o meio ambiente não significa, em realidade, fazê-lo predominante. A decisão administrativa não se submete ao monopólio da preocupação ambiental. Seria sair de um extremo e ir para outro” (BENJAMIN, 1992, p. 27). Pode-se afirmar, no entanto, que o conteúdo do EPIA limita o campo de atuação da Administração Pública, evitando a tomada de decisões arbitrárias e contrárias ao dever de proteção ambiental. Nesse sentido, Marinoni (2004, p. 724) pontua que:

o administrador pode contrariar a conclusão do estudo de impacto ambiental, mas deve motivar seu ato de licenciamento com fundamentos que sejam aptos a evidenciar o equívoco do resultado do estudo. A motivação do ato de licenciamento não pode esquecer o objetivo do próprio procedimento de licenciamento, bem como a natureza do direito ambiental, ignorando que a atividade do administrador, no caso, tem por escopo proteger o meio ambiente, pois se isso acontecer o ato administrativo concessivo da licença ficará marcado por vício de desvio de poder.

Dando prosseguimento à análise do inciso IV do § 10 do artigo 225 da CRFB, observa-se que o EPIA deve ser exigido pelo Poder Público na forma da lei. A expressão em destaque, deve-se esclarecer, remete ao legislador ordinário tão somente o dever de estabelecer o procedimento para a elaboração do estudo prévio de impacto ambiental³⁵⁷. Não

³⁵⁷ O procedimento para a elaboração do EPIA encontra-se estabelecido pela Resolução CONAMA n. 001/8 e pela Resolução CONAMA n. 237/97. No que se refere especificamente aos organismos geneticamente modificados, a Resolução CONAMA n. 305, de 12 de junho de 2002, estabelece os critérios e os procedimentos

há que se falar, portanto, em competência para especificar as hipóteses em que o instrumento se faz necessário, até mesmo porque o texto constitucional é claro nesse sentido: apenas os empreendimentos capazes de causar significativa degradação do meio ambiente serão precedidos pelo EPIA. Esse também parece ser o entendimento do Ministro Ilmar Galvão quando, em voto proferido na ação direta de inconstitucionalidade n. 1.08 -7/SC, assinala que “a menção do constituinte à lei diz respeito apenas à forma como que se fará a mencionada exigência de prévio estudo de impacto ambiental e, não, aos casos em que a mesma será possível” (BRASIL, 1994c).

Por fim, o constituinte consagra expressamente o princípio da publicidade ao estabelecer que o estudo prévio de impacto ambiental exige conhecimento público. Seguindo os ensinamentos de Benjamin (1992, p. 39), parece oportuno destacar que o princípio da publicidade não se confunde com o princípio da participação pública: enquanto aquele se refere ao direito de conhecer os atos praticados pelo Poder Público; este último aplica-se ao direito de intervir nos processos e procedimentos ambientalmente relevantes. E segue o autor: “o primeiro é direito de fundo eminentemente passivo. O segundo, ao revés, manifesta-se com comportamento ativo por parte dos administrados”. A despeito da referida distinção, deve-se mencionar que o princípio da publicidade constitui pressuposto para a realização de outros princípios, dentre os quais se destaca o da participação pública.

Conforme assinalado anteriormente, o direito de acesso à informação constitui um dos pilares de sustentação da participação pública. Assim sendo, pode-se concluir que a publicidade é requisito indispensável ao efetivo exercício do direito de intervenção nos processos decisórios envolvendo obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Como mecanismo instrumental para a participação da sociedade no EPIA, convém esclarecer que o dever de publicidade não se encerra com o simples ato de disponibilizar informações ao público. Nesse sentido, Silva (2004) considera que a exigência constitucional não se satisfaz nem mesmo com a publicação do pedido de licenciamento do empreendimento proposto, conforme determina o § 1º do artigo 10 da Lei n. .938/81. Na verdade, esclarece Benjamin (1992), ao adotar a expressão ‘a que se dará publicidade’, o constituinte atribui ao Poder Público o dever de assegurar que as

a serem observados para a elaboração do estudo prévio de impacto ambiental. Atente-se para o fato de que mesmo antes do advento da CRFB, a avaliação de impactos ambientais já constava entre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981, art. 9º, inc. III). O Decreto n. 88.351/83, ao regulamentar a Lei n. .938/81, atribuiu ao Conselho Nacional de Meio Ambiente o dever de fixar os critérios básicos segundo os quais o EPIA deveria ser exigido para fins de licenciamento (BRASIL, 1983, art. 18, § 1º). A competência do CONAMA foi mantida pelo § 1º do artigo 17 do Decreto 99.274/90.

informações relativas ao estudo prévio de impacto ambiental serão recebidas no momento adequado, na profundidade necessária e com clareza suficiente.

Acrescenta-se ainda que a participação pública não pode ser dissociada do estudo prévio de impacto ambiental. Nesse sentido, Machado (2005, p. 240) assinala que a “possibilidade de a população comentar o EPIA foi – desde a concepção deste instrumento de prevenção do dano ambiental – um de seus mais importantes aspectos”. Por essa razão, mesmo antes do advento da CRFB, a Resolução CONAMA n. 001/87 já previa a realização de audiências públicas para que os interessados pudessem obter informações sobre o empreendimento proposto e seus impactos ambientais (BRASIL, 1987, art. 11, § 2º). Posteriormente, a Resolução CONAMA n. 009, de 03 de dezembro de 1987, previu a possibilidade de que esses espaços também fossem utilizados para dirimir as dúvidas e recolher dos presentes as críticas e sugestões relacionadas ao projeto analisado (BRASIL, 1987, art. 1º).

Muito embora não se trate de um procedimento decisório, os documentos e argumentos apresentados em audiência pública deverão ser considerados pelo administrador em sua decisão final. Isso porque não se pode falar em efetiva participação pública sem o direito de interferir e influenciar na decisão a ser tomada (FERREIRA, 2001). Como o licenciamento de empreendimentos capazes de provocar danos ambientais significativos relaciona-se diretamente com o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, a audiência pública converte-se em instrumento necessário para a gestão de riscos na segunda modernidade. E não apenas porque permite que a viabilidade ambiental de um determinado projeto seja analisada e discutida publicamente, mas também porque cria um espaço propício ao controle da discricionariedade do Poder Público. Conforme assinala Benjamin (1992, p. 43), a participação pública nasce como produto da desconfiança no administrador em relação às questões ambientais, especialmente quando se trata do exercício da função administrativa discricionária. Por conseguinte, “é válida a afirmação de que a participação pública ambiental é instrumento de fiscalização e controle da discricionariedade administrativa”.

Uma vez examinado o conteúdo do inciso IV do § 1º do artigo 225 da CRFB, convém retomar a Lei n. 11.105/05 e analisá-la a partir do dever constitucional de exigir o EPIA para qualquer obra ou atividade com significativo potencial de causar degradação ambiental. Inicialmente, deve-se relembrar que a Lei de Biossegurança não faz qualquer referência ao instrumento, muito embora se proponha a regulamentá-lo. Dessa forma, verifica-se que a

elaboração do estudo prévio de impacto ambiental não é requisito obrigatório para a autorização de atividades que envolvem organismos geneticamente modificados e, assim sendo, percebe-se que o legislador ordinário presumiu a inexistência de riscos ambientais significativos. Ora, considerou-se anteriormente que a modificação genética de organismos vivos é um processo imprevisível. Assim como se não pode garantir que os resultados pretendidos serão alcançados, também não há como assegurar que apenas as características em foco serão alteradas. Isso significa que os organismos transgênicos podem apresentar novos atributos sobre os quais não se tem conhecimento, o que anula qualquer presunção sobre a sua inocuidade.

O processo torna-se ainda mais complexo quando os OGMs são introduzidos no meio ambiente, pois as variáveis do organismo associam-se às variáveis do próprio ecossistema. Nesse sentido, Rifkin (1999, p. 7) considera que:

praticamente todo organismo geneticamente construído colocado no meio ambiente representa uma ameaça potencial ao ecossistema. Para avaliar como isso ocorre, é necessário compreender porque a poluição gerada por organismos geneticamente modificados é tão diferente daquela resultante da emissão de produtos petroquímicos no meio ambiente.

Os organismos geneticamente construídos diferem dos produtos petroquímicos em diversos aspectos importantes. Como são vivos, esses organismos são inerentemente mais imprevisíveis, no sentido de que interagem com outros seres vivos. Conseqüentemente, é muito mais difícil avaliar todos os impactos potenciais que um organismo geneticamente construído possa ter sobre os ecossistemas da Terra.

Esses produtos genéticos também se reproduzem, crescem e migram. Ao contrário de muitos produtos petroquímicos, é difícil contê-los dentro de um determinado espaço geográfico. Uma vez liberados, é praticamente impossível reuni-los outra vez no laboratório, principalmente aqueles que são microscópicos. Por todas essas razões, os organismos geneticamente construídos podem representar riscos potenciais muito maiores ao meio ambiente que os produtos petroquímicos.

Como envolvem riscos imprevisíveis capazes de interferir substancialmente no equilíbrio ambiental, entende-se que as atividades relacionadas a organismos geneticamente modificados enquadram-se na zona de certeza positiva do conceito de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Assim sendo, considera-se que o legislador ordinário incorre em inconstitucionalidade ao permitir que a CTNBio autorize a introdução de OGMs no meio ambiente sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental. Sobre esse aspecto, convém lembrar que a norma contida no inciso IV do § 1º do artigo 225 da CRFB possui conteúdo vinculativo e, portanto, condiciona a atividade do Poder Público em todas as duas dimensões. Por conseguinte, o legislador

ordinário não dispõe de poder discricionário para excluir do âmbito de aplicação da norma atividades que podem comprometer seriamente a qualidade do meio ambiente.

De forma mais branda, poder-se-ia ainda considerar que as atividades envolvendo organismos transgênicos enquadram-se na zona de penumbra do conceito de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, o que aumentaria o poder discricionário das entidades territoriais públicas. Como as incertezas existentes não são passíveis de solução em um curto espaço de tempo, o EPIA seria ainda o procedimento mais adequado para impedir que a ausência de conhecimento científico resulte em danos ambientais irreversíveis³⁵⁸. Ainda nessa hipótese, portanto, o Poder Público vê-se obrigado a exigir o estudo prévio de impacto ambiental para assegurar o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. De outra forma, estaria deixando de cumprir um dever que lhe é atribuído pela lei fundamental do país. Deve-se ainda acrescentar que ao prescindir do EPIA como procedimento obrigatório, o legislador ordinário também prescindiu da sua necessária publicidade, aqui entendida como pressuposto ao exercício da participação pública nos processos decisórios envolvendo organismos transgênicos. Mais uma vez, recorreu-se a manobras legislativas com o propósito de inviabilizar a criação de espaços mais democráticos e participativos em matéria de biossegurança.

Finalmente, menciona-se que também o licenciamento ambiental das atividades envolvendo organismos transgênicos tornou-se uma exceção à regra. Conforme prescreve a Lei n. 11.105/05, é competência da CTNBio deliberar, em última e definitiva instância, sobre a necessidade do licenciamento ambiental e, apenas quando o procedimento administrativo for considerado oportuno, serão aplicadas as normas pertinentes contidas na Lei n. 938/81 (BRASIL, 2005a, art. 18, §§ 2º e 3º). Primeiramente, cumpre lembrar que as decisões em instância única são inconstitucionais e antijurídicas na medida em que contrariam o princípio do devido processo legal e a garantia da revisibilidade dos atos administrativos. Em seguida, retoma-se o tema da repartição constitucional de competências ambientais para reafirmar que todos os entes federados devem atuar cooperativamente na proteção do meio ambiente e, portanto, encontram-se eivados de inconstitucionalidade os dispositivos da Lei n. 11.105/05 que condicionam o exercício das competências dos Estados e dos Municípios a uma decisão da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Por fim, tem-se que a necessidade do licenciamento ambiental deve ser definida em função da natureza da atividade proposta e não

³⁵⁸ Para mais detalhes sobre o princípio da precaução, vide item 5.2.2.3.2.

do juízo discricionário de uma comissão que se encontra vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e não guarda qualquer relação com o Sistema Nacional do Meio Ambiente.

Diante do que foi até então analisado, conclui-se que também o inciso IV do § 1º do artigo 225 da CRFB foi regulamentado inadequadamente pela Lei n. 11.105/05. Além dos aspectos inconstitucionais, verifica-se que as noções de prevenção e precaução foram desconsideradas pelo Poder Legislativo e continuam a ser negligenciadas pelo Poder Executivo. Até o presente momento, nenhuma autorização requerida à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança foi precedida por licenciamento ambiental ou estudo prévio de impacto ambiental, nem mesmo quando a atividade em questão envolvia a liberação de OGMs no meio ambiente³⁵⁹. Na verdade, relembra-se que a inobservância do dever de proteção ambiental em relação aos organismos geneticamente modificados fez parte da atuação do Poder Executivo desde o momento em que a comercialização da soja RR foi obstaculizada. Enquanto as questões relativas à segurança dos OGMs e a necessidade de realização do estudo prévio de impacto ambiental eram debatidas na esfera judicial, o Poder Executivo editou consecutivas Medidas Provisórias visando assegurar o uso comercial da cultivar transgênica e, para tanto, recorreu incondicionalmente aos mecanismos de cancelamento dos instrumentos de gestão de riscos em vigor^{3 0}.

4.2.2.3. Gerir os riscos ambientais

Finalmente, chega-se ao inciso V do § 1º do artigo 225 da CRFB, o qual atribui ao Poder Público o dever de “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente” (BRASIL, 1988). Como os riscos representam uma possibilidade de dano futuro, pode-se afirmar que o constituinte consagrou a cautela como preceito dirigente da atividade estatal em relação ao meio ambiente, vinculando de imediato todas as entidades territoriais públicas. Também nesse sentido, Machado (2005) considera que ao inserir a gestão do risco entre as incumbências ambientais do Poder Público, a CRFB incorporou a metodologia das medidas liminares, indicando o *periculum in mora* como um dos pressupostos para antecipar a ação estatal e efetivamente proteger os seres vivos e os ecossistemas. Como os organismos

³⁵⁹ Faz-se referência: ao milho transgênico Bt11, da empresa Syngenta Seeds; ao milho transgênico *Guardian*, da empresa Monsanto; ao milho transgênico *Liberty Link*, da empresa Bayer CropScience; do algodão transgênico *Bollgard*, da empresa Monsanto; e à soja transgênica *Roundup Ready*, da empresa Monsanto.

^{3 0} Para mais detalhes sobre o contexto em que a Lei n. 11.105/05 foi elaborada e aprovada, vide item 3.1.2.

transgênicos encontram-se associados a uma variedade de riscos ambientais que não são passíveis de previsão e controle^{3 1}, não poderia o legislador ordinário esquivar-se do dever de regulamentar o inciso V do § 1º do artigo 225 da CRFB ao estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização para a pesquisa e o uso comercial de organismos geneticamente modificados.

Inicialmente, parece oportuno lembrar que os riscos ambientais podem ser subdivididos em duas categorias distintas. De um lado, têm-se os riscos concretos, entendidos como aqueles que decorrem de atividades sabidamente causadoras de degradação ambiental. Uma vez que podem ser previstos e controlados, são definidos como ameaças típicas da primeira modernidade. Essa primeira categoria pode ser exemplificada através dos riscos oriundos da construção de grandes usinas hidrelétricas ou da contaminação de águas causada por navios petroleiros. De outro lado, têm-se os riscos abstratos, concebidos como aqueles decorrentes de atividades presumidamente causadoras de degradação ambiental. Ao contrário dos anteriores, esses riscos não podem ser previstos ou controlados, o que os converte em ameaças características da modernidade avançada. Nessa segunda categoria, inserem-se os riscos decorrentes do emprego da tecnologia do DNA recombinante, do desenvolvimento de usinas nucleares ou do aquecimento global, por exemplo. Observe-se que em ambos os casos faz-se referência a atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, ou seja, o risco permanece como representação de um dano futuro (LEITE; AYALA, 2004; FERREIRA, 2001).

Conforme mencionado anteriormente, deve-se atentar para o fato de que essas ameaças não são estanques, o que significa que podem estar presentes em diversas fases de evolução da sociedade, e não apenas naquela que caracteriza. Talvez por essa razão, no inciso V do § 1º do artigo 225 da CRFB, o constituinte não tenha atribuído ao risco uma qualificação específica, o que indica que qualquer ameaça capaz de comprometer os seres vivos e os ecossistemas deve ser igualmente considerada pelo Poder Público no cumprimento do seu dever de proteção ambiental. Por outro lado, deve-se mencionar que ao prever o controle de atividades produtoras de risco, o constituinte utilizou uma terminologia imprópria para a segunda modernidade. Apesar de tal inadequação, percebe-se que a norma constitucional em análise procura evitar a consumação de impactos que possam interferir negativamente na vida, na qualidade de vida e no meio ambiente, um resultado que pode tanto decorrer de riscos

^{3 1} Para mais detalhes sobre os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, vide itens 2.4. e seguintes.

concretos como de riscos abstratos. Assim sendo, considera-se inapropriada qualquer interpretação que pretenda restringir o alcance da norma constitucional com fundamento na especificidade do verbo utilizado. Até mesmo porque, considera Gusmão (1995, p. 240), “interpretar o direito é [...] estabelecer o sentido atual da norma, não o sentido retrógrado e nem aquele que de forma alguma poderia dela ser inferido, mas o que se depreende do texto ajustado à realidade social”.

Dito isso, deve-se mencionar que o inciso V do § 1º do artigo 225 da CRFB guarda estreita relação com os princípios da prevenção e da precaução, ambos juridicamente programados para evitar a consumação de danos que possam comprometer a qualidade do meio ambiente. Muito embora compartilhem um objetivo único, cada um dos princípios mencionados possui um campo de aplicação próprio. Partindo-se da subdivisão dos riscos ambientais anteriormente referida, tem-se que o princípio da prevenção visa impedir a materialização de riscos previsíveis e controláveis, característicos da primeira modernidade. Distintamente, o princípio da precaução coloca-se como obstáculo à concretização de riscos ainda incertos, cuja origem remete a um modelo científico que contraria os padrões de verdade e certeza tradicionalmente aceitos e perpetrados. Nesse sentido, Treich (1997, p. 124) considera que:

enquanto a prevenção visa gerir os riscos, a precaução visa gerir a espera da informação. A precaução nasce da diferença temporal entre a necessidade imediata de ação e o momento onde nossos conhecimentos científicos vão modificar-se. Ela integra a evolução dos nossos conhecimentos, que farão com que as ações presentes sejam postas em conflito com as ações futuras. A precaução é uma ética da decisão prudente em face de uma mudança de percepção. É o oposto da expectativa e da procrastinação^{3 2}.

Percebe-se, portanto, que a prevenção e a precaução são princípios jurídicos distintos que não devem ser confundidos, apesar de compartilharem o mesmo fim. Sobre essa distinção, Machado (2005) pontua que o termo ‘prevenção’ significa agir antecipadamente, o que pressupõe necessariamente o conhecimento daquilo que se pretende prevenir. O termo ‘precaução’, por sua vez, significa cautela antecipada, indicando que medidas antecipatórias devem ser adotadas com o propósito de afastar riscos prováveis, mas ainda não comprovados cientificamente. Conquanto os limites que separam a ação antecipada da cautela antecipada

^{3 2}Tradução livre por parte da autora: “alors que la prévention vise à gérer les risques, la précaution vise à gérer l'attente d'information. La précaution naît du décalage temporel entre la nécessité immédiate de l'action et le moment où nos connaissances scientifiques vont se modifier. Elle intègre l'évolution de nos connaissances qui va faire que les actions présentes rentrent en conflit avec les actions futures. La précaution est une éthique de la décision prudente en prévision d'un changement de perception. C'est le contraire de l'expectative et de la procrastination”.

não sejam sempre precisos, os princípios da prevenção e da precaução não consentem unificação no plano teórico. Isso porque, ou o risco é conhecido e previsível, ou o risco é provável e incerto, decorrendo daí a escolha do princípio a ser utilizado. Nesse mesmo sentido, Ferreira (2001) assinala que tanto os riscos concretos como os riscos abstratos constituem parâmetros teóricos para a delimitação dos campos de aplicação dos princípios da prevenção e da precaução, o que certamente não é suficiente para assegurar precisão diante de contextos específicos. E não apenas porque entre as duas modalidades de risco também existe uma zona de penumbra, como aquela mencionada no conceito de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, mas também porque as noções de prevenção e precaução possuem fundamentos muito próximos.

Considerando-se a natureza dos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, percebe-se que o princípio da precaução surge na segunda modernidade como um instrumento indispensável à regulamentação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro, razão porque será aqui analisado mais detidamente. Seguindo essa proposta, parece oportuno assinalar que o princípio da precaução alcançou consagração universal apenas no ano de 1992^{3 3}, mais precisamente por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro. Dos cinco documentos aprovados durante o evento^{3 4}, quatro mencionaram a cautela antecipada como forma de evitar a materialização de riscos abstratos^{3 5}. A Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992, Princípio 15), no entanto, destaca-se por conter o enunciado mais freqüentemente evocado sobre o princípio da precaução: a incerteza científica sobre o risco não deve ser utilizada como pressuposto para justificar a postergação de medidas eficazes que visem evitar a consumação de danos ambientais sérios ou irreversíveis.

^{3 3} Deve-se mencionar que mesmo antes de ser consagrado universalmente, o princípio da precaução já encontrava previsão em outros contextos jurídicos, tanto nacionais como internacionais. Na verdade, deve-se mencionar, o direito alemão tem sido apontado como o primeiro a inserir a precaução como princípio orientador de políticas públicas ambientais, o que ocorreu ainda na década de 1970. Para mais detalhes sobre a origem e evolução do princípio da precaução, cf. FERREIRA, Helene Sivini. A sociedade de risco e o princípio da precaução no direito ambiental brasileiro. 2001. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. p.70-7 .

^{3 4} Faz-se referência aos seguintes documentos: Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992); Convenção sobre Diversidade Biológica (1992); Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992); Declaração de Princípios para a Administração Sustentável das Florestas (1992); Agenda 21 (1992).

^{3 5} Cf. Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, artigo 3º; Convenção sobre Diversidade Biológica, preâmbulo, parágrafo 9; Agenda 21, parágrafos 17.1, 17.5, 17.22, 19. 0, 20.32 e 22.5; Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, princípio 15.

Nos anos que se seguiram à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o princípio da precaução converteu-se em um dos pilares centrais do direito ambiental internacional, sendo incorporado também pelo ordenamento jurídico de diversos países. Juntamente com a sua difusão, verificou-se o surgimento de uma variedade de enunciados, os quais oscilam entre o radicalismo do risco zero e o minimalismo do custo zero³. De acordo com União Mundial para a Conservação da Natureza, no entanto, pode-se observar nas mais variadas formulações do princípio da precaução um elemento em comum, qual seja: a ausência de certeza científica não justifica a postergação de medidas necessárias para evitar a consumação de riscos capazes de causar significativa degradação do meio ambiente. “A predição equivocada de que uma atividade humana não resultará em um dano ambiental significativo poderá ser mais impactante para a sociedade do que a predição equivocada de que resultará em um dano ambiental significativo”^{3 7} (THE WORLD CONSERVATION UNION, 2007b, p. 01).

No entendimento de Marinoni (2004, p. 725), quando a ciência não está apta, em um determinado momento histórico, a precisar se determinada atividade pode causar danos ambientais significativos, não há razão para que o meio ambiente suporte o risco. As ameaças decorrentes de atividades potencialmente degradantes deverão ser aceitas unicamente quando absolutamente necessárias para proteger um outro bem fundamental que se mostre digno de tutela diante do meio ambiente posto em risco.

Nessa linha, não importa mais perguntar sobre o risco da atividade - pois esse é inegável -, mas sim se há necessidade de correr o risco. Se não há motivo para correr o risco, e se ele não pode ser minimizado a partir da adoção de medidas de precaução que possam torná-lo suportável, o exercício da atividade deve ser impedido. Porém, quando o risco puder se minimizado de modo a se tornar suportável, a administração deverá impor as medidas que necessariamente deverão ser adotadas para que o exercício da atividade seja possível.

Advirta-se que o benefício econômico não pode prevalecer sobre o direito ambiental, ou legitimar um risco de dano sério ao meio ambiente. A atividade econômica apenas deve ser considerada no caso em que, através de certas medidas de precaução, o risco possa se tornar suportável. Nessa hipótese é que deverá ser levada em conta a regra da medida menos gravosa ou menos custosa.

³ Para mais detalhes sobre os diversos posicionamentos sobre o alcance e significado do princípio da precaução, cf. KOURILSKY, Philippe; VINEY, Geneviève. **Le principe de précaution: rapport au premier ministre**, 1999. Disponível em: <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/004000402/0000.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2002.

^{3 7} Traduzido pela autora: “[...]a false prediction that a human activity will not result in significant environmental harm will typically be more harmful to society than a false prediction that it will result in significant environmental harm”.

Conforme se analisará adiante, os prejuízos de ordem econômica são freqüentemente invocados pela União Federal para se eximir de determinações judiciais que, fundamentadas no princípio da precaução, visam evitar a consumação de riscos ambientais indevidamente considerados pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança^{3 8}. Assinala-se ainda que outra não foi a preocupação do Governo Federal ao regulamentar o plantio e a comercialização da soja transgênica RR através de consecutivas Medidas Provisórias que atestaram a irresponsabilidade do Poder Executivo no exercício do dever constitucional de proteção ambiental.

Sabe-se que a incerteza científica constitui uma parte inseparável da tecnologia do DNA recombinante. Conforme mencionado anteriormente, a biotecnologia moderna transgride as regras do processo evolutivo, e não apenas porque os organismos transgênicos são produzidos em laboratório, mas principalmente porque muitos desses organismos só podem ser construídos em laboratórios. Com a possibilidade de isolar e recombinar genes entre espécies distintas, surgiu também a preocupação com os riscos ambientais que poderiam resultar da integração precipitada entre o natural e o artificial. Essa preocupação fundamenta-se precipuamente na imprevisibilidade das novas combinações genéticas e das suas interconexões com o meio em que serão introduzidas. Os organismos geneticamente modificados representam riscos suficientemente incertos para neutralizar os tradicionais mecanismos de previsão e controle postos em prática pela primeira modernidade e, assim sendo, não há como afastá-los do princípio da precaução. Esse parece ser também o entendimento de Nodari e Guerra (2002) quando consideram que a sociedade contemporânea experimenta uma tecnologia com grande potencial de uso, mas cujos riscos ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos ainda não foram devidamente entendidos e analisados. Por essa razão, afirmam os autores, “a aplicação do princípio da precaução é, sem dúvida, a atitude mais sensata”. Também enfatizando que existem muitas incertezas relacionadas à segurança dos organismos geneticamente modificados, Ho (2004) acrescenta que ciência com precaução é também ciência, mas com responsabilidade sócio-ambiental.

De acordo com as diretrizes fixadas pela União Mundial para a Conservação da Natureza, para que possa ser aplicado efetivamente, o princípio da precaução deve ser incorporado explicitamente no texto da lei, assim como integrado a outros instrumentos que reforcem a necessidade de cautela antecipada (THE WORLD CONSERVATION UNION,

^{3 8} Para mais detalhes sobre essa recorrente alegação, vide item 5.4.

2007b). Em se tratando da Lei n. 11.105/05, no entanto, analisou-se anteriormente que o legislador ordinário restringiu o princípio da precaução a uma mera diretriz a ser observada para a proteção do meio ambiente. Muito embora incorporado explicitamente no texto da lei, percebe-se que sua formulação limita drasticamente sua aplicabilidade e efetividade em contextos de riscos ambientais. Até o momento, por exemplo, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, ao autorizar a liberação comercial de organismos geneticamente modificados, não fez qualquer menção ao princípio da precaução, seja para solicitar estudos ou opiniões adicionais, indicar pontos controversos sobre a matéria, apontar aspectos cientificamente incomprovados, impor restrições de uso ou especificar medidas direcionadas à minimização de possíveis impactos ambientais significativos. De forma diversa, a CTNBio afirma por via de regra que o produto objeto de análise não impõe riscos para o meio ambiente ou para a saúde dos seres vivos^{3 9}.

No que se refere especificamente à integração do princípio da precaução a outros instrumentos que reforcem a necessidade de cautela antecipada, verificou-se que a Lei n. 11.105/05 não contempla entre as suas normas de segurança a necessária realização do estudo prévio de impacto ambiental ou mesmo do licenciamento ambiental³⁷⁰, procedimentos fortemente vinculados às noções de prevenção e precaução. Percebe-se, portanto, que o inciso V do § 1º do artigo 225 da CRFB careceu de regulamentação adequada no contexto da Lei n. 11.105/05, especificamente por prescindir de instrumentos jurídicos essenciais e indispensáveis à gestão dos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados. Ademais, fundamentou-se em um modelo decisório centralizador que se posiciona através de decisões vinculativas tomadas em última e definitiva instância, o que é incompatível com a dinamicidade imprevisível dos organismos transgênicos e do meio ambiente. Por fim, deve-se mencionar que a atividade estatal encontra-se vinculada ao princípio da precaução através do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, muito embora suas disposições careçam igualmente da obrigatoriedade jurídica necessária à sua efetiva aplicação.

4.3. As ações diretas de inconstitucionalidade ajuizadas em face da Lei n. 11.105/05

^{3 9} Faz-se referência: ao milho transgênico Bt11, da empresa Syngenta Seeds; ao milho transgênico *Guardian*, da empresa Monsanto; ao milho transgênico *Liberty Link*, da empresa Bayer CropScience; do algodão transgênico *Bollgard*, da empresa Monsanto; e à soja transgênica *Roundup Ready*, da empresa Monsanto.

³⁷⁰ Excetua-se os casos em que a CTNBio assim determinar (BRASIL, 2005a, art.1 , § 1º, inc. III).

Pouco depois que a nova regulamentação sobre biossegurança entrou em vigor, a Procuradoria Geral da República ingressou no Supremo Tribunal Federal (STF) com uma ação direta de inconstitucionalidade (ADIn) impugnando o artigo 5º da Lei n. 11.105/05, o qual versa especificamente sobre a utilização de células-tronco embrionárias humanas para fins de pesquisa e terapia (BRASIL, 2005e). Conforme mencionado anteriormente, essa matéria não encontrava previsão no Projeto de Lei n. 2.401/03, até mesmo porque a proposta legislativa era estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvessem organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003e). No entanto, o Senado Federal entendeu que não havia necessidade de “separar explicitamente os assuntos”, principalmente em face do “argumento da premência dessas autorizações para as pesquisas e tratamentos médicos que já se mostram extremamente promissores” (SENADO FEDERAL, 2004b). Com isso, a Lei n. 11.105/05 passou a regulamentar matérias complexas e sensivelmente distintas, resultando, no dizer de Martins-Costa, Fernandes e Goldin (2005), em uma verdadeira “colcha de retalhos jurídica”.

Muito embora a presente pesquisa não se proponha a examinar as normas referentes à utilização de células-tronco, deve-se mencionar que o artigo 5º da Lei n. 11.105/05 foi considerado inconstitucional por inobservar a inviolabilidade do direito à vida e o princípio da dignidade da pessoa humana. No entendimento do então Procurador Claudio Fonteles, a fecundação é o marco do início da vida e, conseqüentemente, o embrião é um organismo vivo pertencente à espécie humana. Como uma nova vida em fase de desenvolvimento, o embrião não pode ser destruído para que as células provenientes da sua massa celular interna sejam utilizadas em pesquisas ou terapias. Ainda que suas formas humanas não sejam visíveis, o embrião não é mais ou menos digno que um ser humano plenamente desenvolvido³⁷¹.

Estabelecidas tais premissas, o artigo 5º e seus parágrafos, da Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, por certo inobserva a inviolabilidade do direito à vida, porque o embrião humano é vida humana, e faz ruir o fundamento maior do Estado democrático de direito, que radica na preservação da dignidade da pessoa humana (BRASIL, 2005e).

³⁷¹ Os argumentos a que se faz referência foram articulados pelo Procurador Claudio Fonteles na inicial da ação direta de inconstitucionalidade n. 3510. Cumpre ressaltar, no entanto, que a pesquisa com células-tronco embrionárias não é um tema consensual, existindo divergências sobre o momento em que a vida se inicia. Nesse sentido, manifesta-se a bióloga Mayana Zatz em entrevista à Revista Veja: “não existe um consenso sobre quando começa a vida. Cada pessoa, cada religião tem um entendimento diferente. Mas existe, um consenso de que a vida termina quando cessa a atividade do sistema nervoso. Quando o cérebro pára, a pessoa é declarada morta. Pelo mesmo raciocínio, se não existe vida sem um cérebro funcionando, um embrião de até catorze dias, sem nenhum indício de células nervosas, não pode ser considerado um ser vivo. Pelo menos não da forma que entendemos a vida” (VIEIRA, 2008). Essas controvérsias, no entanto, não serão aprofundadas na presente pesquisa.

Com fundamento nos argumentos referidos, o Procurador Claudio Fonteles pediu então que o artigo 5º da Lei n. 11.105/05 fosse declarado inconstitucional, solicitando ainda a realização de audiência pública para que a matéria pudesse ser devidamente esclarecida, conforme estabelece o § 1º do artigo 9º da Lei n. 9.808, de 10 de novembro de 1999. Em abril de 2007, a referida audiência foi realizada no auditório da 1ª Turma do Supremo Tribunal Federal, fixando um marco na história da mais alta instância do Poder Judiciário. Isso porque, pela primeira vez, o STF realizou uma audiência pública, o que certamente representa uma importante abertura democrática do processo de interpretação da Constituição da República Federativa do Brasil (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2007).

No início de 2008, a ADIn n. 3510 foi julgada improcedente pelos Ministros Carlos Britto e Ellen Gracie que, em seu voto, assim argumentou:

[...] por verificar um significativo grau de razoabilidade e cautela no tratamento normativo dado à matéria aqui exaustivamente debatida, não vejo qualquer ofensa à dignidade humana na utilização de pré-embriões inviáveis ou congelados há mais de três anos nas pesquisas de células-tronco, que não teriam outro destino que não o descarte.

[...]

A improbabilidade da utilização desses pré-embriões (absoluta no caso dos inviáveis e altamente previsível na hipótese dos congelados há mais de três anos) na geração de novos seres humanos também afasta a alegação de violação ao direito à vida. Ante todo o exposto, **julgo improcedente** o pedido formulado na presente ação direta de inconstitucionalidade (grifo da autora) (BRASIL, 2008).

Atualmente, a referida ação direta de inconstitucionalidade encontra-se com vistas ao Ministro Menezes Direito e, portanto, ainda aguarda decisão final do Supremo Tribunal Federal³⁷².

Logo após o ajuizamento da ADIn n. 3510, a Procuradoria-Geral da União ingressou no STF com uma nova ação direta de inconstitucionalidade em face da Lei n. 11.105/05, agora impugnando os seguintes dispositivos: inciso VI do artigo 5º; artigo 10; incisos IV, VII, XX e §§ 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º do artigo 14; § 1º, inciso III e §§ 2º, 3º, 4º, 5º, 6º e 7º do artigo 15; artigos 30, 34, 35, 36, 37 e 39. Alegando preliminarmente que o Senado Federal havia modificado drasticamente o Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.401/03, anulando condições indispensáveis à regulamentação dos incisos II, IV e V do § 1º

³⁷² Cf. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 3510. Procuradoria-Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional. Relator, Ministro Carlos Ayres Britto. **Acompanhamento Processual - Andamentos**. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/processo/verProcessoAndamento.asp?numero=3510&classe=ADI&codigoClasse=0&origem=AP&recurso=0&tipoJulgamento=M#>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

do artigo 225 da CRFB, o Procurador Claudio Fonteles estruturou a sua argumentação em torno de quatro pontos principais, conforme se verifica no quadro abaixo. Convém assinalar que como esses aspectos foram ou serão analisados mais detalhadamente no decorrer dessa pesquisa, os argumentos apresentados na ADIn n. 352 serão apenas mencionados, evitando-se, assim, repetições desnecessárias.

QUADRO 22: DA INCONSTITUCIONALIDADE DA LEI DE BIOSSEGURANÇA

- DA AFRONTA À COMPETÊNCIA COMUM DOS ENTES FEDERADOS PARA PROTEGER O MEIO AMBIENTE (art. 23 da CRFB): as competências constitucionais outorgadas aos entes federados não podem ser alteradas ou restringidas por lei ordinária. Assim sendo, a Lei n. 11.105/05 incorre em flagrante inconstitucionalidade ao subordinar o exercício da competência comum dos Estados e Municípios para proteger o meio ambiente às decisões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.
 - A competência comum para proteger o meio ambiente e o licenciamento ambiental (arts. 23 e 225 da CRFB): a Lei n. 11.105/05 não pode impedir que os Estados e Municípios deliberem sobre a necessidade de licenciamento ambiental de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados.
 - Da quebra do Sistema Nacional do Meio Ambiente e da fragmentação do processo de licenciamento ambiental: o SISNAMA foi constituído pela Lei n. 938/81 com vistas à cooperação entre os entes federados, atendendo plenamente à sistemática de repartição constitucional de competências ambientais. A Lei n. 11.105/05 “estraçalha o já combalido Sistema Nacional do Meio Ambiente, ao permitir a fragmentação do processo de licenciamento por órgãos que não fazem parte do sistema, quebrando a espinha dorsal de um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”: o licenciamento ambiental.
- APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO À ENGENHARIA GENÉTICA E EXIGÊNCIA DO ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL (art. 225 da CRFB): a Lei n. 11.105/05 incorre novamente em inconstitucionalidade quando desconsidera o princípio da precaução e dispensa, através de decisão unilateral considerada última e definitiva, a apresentação do EPIA para a introdução de OGMs no meio ambiente. Acrescenta-se ainda que não incumbe ao Poder Público dispensar o estudo prévio de impacto ambiental para atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, “como é o caso de descarte de OGM no meio ambiente, mas sim exigir o seu cumprimento a fim de assegurar a efetividade de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações”.
- INOBSERVÂNCIA DO PRINCÍPIO DEMOCRÁTICO (arts. 1º e 225 da CRFB): no tocante ao procedimento de licenciamento ambiental de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, a participação da sociedade nos processos decisórios viabiliza-se através da realização de audiências públicas. Ao suprimir o procedimento do licenciamento ambiental de OGMs, a Lei n. 11.105/05 “frustra a própria participação comunitária, subtraindo importante faceta do princípio democrático (democracia participativa), imanente à idéia de Estado de Direito”.
- VIOLAÇÃO À COISA JULGADA E DESRESPEITO AO PRINCÍPIO DA INDEPENDÊNCIA E HARMONIA ENTRE OS

PODERES (arts. 2º e 5º da CRFB): ao entrar em vigor prevendo que os OGMs até então autorizados pela CTNBio poderiam ser produzidos e comercializados, a Lei n. 11.105/05 desconsiderou decisões judiciais válidas e eficazes³⁷³ que proibiam o plantio comercial da soja RR sem a realização do EPIA³⁷⁴. O legislador ordinário “não poderia desautorizar o comando emanado do Poder Judiciário”.

Fonte: (BRASIL, 2005f)

Como várias das normas contestadas envolviam a introdução de organismos transgênicos no meio ambiente, o Procurador Claudio Fonteles requereu a concessão de uma medida cautelar para suspender a eficácia dos dispositivos impugnados até que fossem declarados inconstitucionais. Muito embora presentes os requisitos do *fumus boni iuris* e do *periculum in mora*, ambos os pedidos ainda aguardam decisão do Supremo Tribunal Federal³⁷⁵.

4.4. O Poder Judiciário e os organismos transgênicos no Estado de Direito Ambiental: adequações e inadequações

Concluído o estudo sobre a regulamentação da biossegurança no ordenamento jurídico brasileiro e examinados os aspectos constitucionalmente controversos da Lei n. 11.105/05, passa-se à análise da atuação do Poder Judiciário em face dos procedimentos adotados pela CTNBio visando a liberação comercial de organismos transgênicos. Nessa oportunidade, procurar-se-á ressaltar os principais aspectos das decisões judiciais proferidas a partir da entrada em vigor da Lei n. 11.105/05, o que certamente refletirá o compromisso jurisdicional com a proteção do meio ambiente e, conseqüentemente, sua proximidade com a proposta de construção de um Estado de Direito Ambiental.

Muito embora iniciado ainda sob a vigência da legislação anterior, assinala-se que o caso da soja transgênica RR será também considerado, não apenas porque marca o princípio das discussões e debates em torno da segurança biológica dos organismos geneticamente modificados, mas também porque evidencia o contexto caótico que se formou em torno da

³⁷³ O Procurador Claudio Fonteles, referia-se às decisões proferidas em sede da ação cautelar inominada n. 1998.34.00.027 81-8 e da apelação cível n. 2000.01.00.014 1-1-DF.

³⁷⁴ Para mais detalhes sobre o caso da soja transgênica RR, vide item 5.3.1.

³⁷⁵ Cf. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 352 . Procuradoria-Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional. Relator, Ministro Celso de Mello. **Acompanhamento Processual - Andamentos**. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/processo/verProcessoAndamento.asp?numero=352 &classe=ADI&codigoClasse=0&origem=AP&recurso=0&tipoJulgamento=M>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

matéria, expressando claramente a sistemática de funcionamento da racionalidade da irresponsabilidade organizada.

4.4.1. Soja transgênica e estudo prévio de impacto ambiental

No ano de 1998, ainda sob a vigência da Lei n. 8.974/95, a CTNBio emitiu parecer técnico consentindo o uso comercial da soja transgênica *Roundup Ready* pela empresa multinacional Monsanto do Brasil, sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 1998). No mesmo ano, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor ajuizou, em litisconsórcio com a Associação Civil Greenpeace e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, uma ação cautelar inominada em face da União Federal, em litisconsórcio com as empresas Monsanto do Brasil e Monsoy³⁷. Dentre outros objetivos, os proponentes visavam impedir a autorização para qualquer pedido de plantio da soja transgênica RR sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental, previsto no inciso IV do § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil para todas as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental.

No ano de 1999, a ação cautelar foi julgada procedente e as empresas promovidas foram compelidas a apresentar o EPIA, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, na forma preconizada pela CFRB, como condição indispensável ao plantio em escala comercial da soja transgênica RR. No entendimento do Juiz Antônio Prudente, da ^a Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal, o estudo prévio de impacto ambiental não pode ser dispensado no exame tão delicado das conseqüências do descarte de OGMs no meio ambiente. Na verdade, está-se diante de um instrumento jurídico cuja obrigatoriedade encontra-se expressa na Constituição da República Federativa do Brasil e, portanto, não cabe à CTNBio qualquer poder discricionário para decidir sobre sua exigibilidade. Ademais, não se deve esquecer que o EPIA “é de suma importância para a execução do princípio da precaução, de modo a tornar possível no mundo real a previsão de possíveis danos ambientais ocasionados pelo descarte de OGM no meio ambiente” (BRASIL, 1999).

³⁷ A Monsoy é uma empresa do grupo Monsanto especializada na produção e comercialização de sementes de soja.

Cumpra mencionar que o Decreto n. 1.752/95, ao regulamentar a Lei n. 8.974/95, tornou facultativa a realização do estudo prévio de impacto ambiental³⁷⁷ pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Sobre esse aspecto, relembra-se que o Presidente Fernando Henrique Cardoso, ao aprovar o Projeto de Lei n. 114/91, vetou os dispositivos que versavam especificamente sobre a constituição, a vinculação e as atribuições da CTNBio. Com isso, a Lei n. 8.974/95 entrou em vigor sem estabelecer normas sobre a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, o que originou um vácuo jurídico na regulação do uso das técnicas de engenharia genética. Visando contornar as conseqüências do ato presidencial, alguns dos dispositivos vetados foram posteriormente inseridos no texto do Decreto n. 1.752/95 e, a partir de então, o EPIA tornou-se um instrumento não obrigatório para as atividades envolvendo organismos geneticamente modificados³⁷⁸. Conforme assinala o Juiz Antônio Prudente, fundamentando-se no pronunciamento do Ministério Público Federal:

a barbaridade cometida pela assessoria jurídica do Gabinete Civil da Presidência da República deve ser fulminada pela Justiça, pois ela fez ressuscitar no Decreto aquilo que tinha sido afastado no veto presidencial por se tratar de matéria que deveria estar contida em outro projeto de lei, de iniciativa do Presidente da República.

Se a lei não poderia limitar o alcance da norma prevista no art. 225 da Constituição, muito menos poderia o Decreto, que criou a CTNBio, que sequer faz parte do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente; que não é órgão licenciado ambiental, dispensar a obrigatoriedade do EIA/RIMA (BRASIL, 1999).

Tendo sido o procedimento cautelar instaurado como medida preparatória, o processo principal foi iniciado um mês depois através do ajuizamento de ação civil pública, julgada procedente no ano 2000. Fundamentando-se no princípio da precaução, o Juiz Antônio Prudente considerou que a Lei n. 8.974/95 “foi pensada para prevenir e evitar os efeitos não desejados que potencialmente podem ser produzidos pelas espécies geneticamente alteradas”. Assim sendo, não pode a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança prescindir da realização do EPIA, um instrumento jurídico delineado especificamente para avaliar as atividades capazes de causar significativa degradação do meio ambiente, a exemplo da introdução de organismos transgênicos nos ecossistemas. E acrescentou: a exigência do estudo prévio de impacto ambiental como instrumento precautório não visa imobilizar as

³⁷⁷ Decreto n. 1.752/95, artigo 2º, inciso XIV: “Compete à CTNBio exigir como documentação adicional, se entender necessário, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) de projetos e aplicação que envolvam a liberação de OGM no meio ambiente, além das exigências específicas para o nível de risco aplicável” (BRASIL, 1995c)

³⁷⁸ Sobre a inadequada criação da CTNBio por meio de decreto regulamentar, vide item 3.1.2.3.2.

atividades humanas. Na verdade, “não se trata da precaução que tudo impede ou que em tudo vê catástrofes ou males”. Distintamente, pode-se afirmar que “o princípio da precaução visa a durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e a continuidade da natureza existente no planeta” (BRASIL, 2000c).

Com base nesse entendimento, o Juiz Antônio Prudente condenou a União Federal a exigir da Monsanto do Brasil a realização do EPIA para a liberação de qualquer organismo geneticamente modificado no meio ambiente. Ademais, declarou inconstitucional o inciso XIV do artigo 2º do Decreto n. 1.752/95, ocasionando a nulidade da norma que atribuía à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança competência para exigir, se entendesse necessário, a realização do estudo prévio de impacto ambiental. Por fim, estabeleceu uma multa diária, em valor correspondente a dez salários mínimos, a ser aplicada aos agentes infratores, públicos ou privados, em caso de descumprimento das determinações constantes da sentença então proferida (BRASIL, 2000c).

Decorridos dois anos de embates judiciais e insatisfeitos com a trajetória percorrida pelos organismos geneticamente modificados no país, os promovidos apelaram de ambas as decisões. No ano 2000, a Segunda Turma do Tribunal Regional Federal da Primeira Região negou, por unanimidade, provimento ao recurso interposto em face da sentença proferida nos autos da ação cautelar inominada, confirmando a decisão do Juiz Antônio Prudente. De acordo com a Desembargadora Assusete Magalhães, relatora do processo, a existência de uma situação de risco recomendava a tutela cautelar com o propósito de evitar danos irreversíveis e irreparáveis ao meio ambiente e à saúde pública, o que poderia ocorrer como resultado do emprego da engenharia genética sem a adoção de rigorosos critérios de segurança biológica (BRASIL, 2000d). Conforme mencionado anteriormente, desrespeitando decisão judicial válida e eficaz, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva editou a primeira Medida Provisória³⁷⁹ autorizando a comercialização da safra de soja produzida no ano de 2003, inclusive das sementes transgênicas, sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental. Poucos meses depois, nova Medida Provisória³⁸⁰ estabeleceu normas para o plantio e a comercialização da safra de soja do ano de 2004.

A partir de então, a proteção do meio ambiente viu-se seriamente ameaçada pela racionalidade da irresponsabilidade organizada. No ano de 2004, a Quinta Turma do Tribunal Regional Federal da Primeira Região decidiu, por maioria, dar provimento ao recurso

³⁷⁹ Faz-se referência à Medida Provisória n. 113/03, posteriormente convertida na Lei n. 10. 88/03.

³⁸⁰ Faz-se referência à Medida Provisória n. 131/03, posteriormente convertida na Lei n. 10.814/03.

interposto em face da sentença proferida nos autos da ação civil pública. O julgamento da apelação, no entanto, teve início no ano de 2002, quando a Desembargadora Selene Maria de Almeida, ao proferir o seu voto, considerou que o constituinte havia deixado ao encargo do legislador ordinário determinar “o que é atividade ou obra potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente que exige estudo de impacto ambiental, e quando e como este estudo deve ser realizado”. Assim sendo, não eram inconstitucionais os incisos do Decreto n. 1.752/95 que dispunham sobre a competência da CTNBio, especialmente porque a Medida Provisória n. 2.191-9/01 já havia ratificado a criação da instância multidisciplinar. Nesse sentido, considerou ainda que caso prevalecesse o entendimento de que a disposição sobre a organização e o funcionamento da Administração Federal por parte do Chefe do Executivo só pode se dar por lei, a MP 2.191-9/01 havia regularizado o vício (BRASIL, 2002). Deve-se considerar, todavia, que mesmo que o inciso XIV do artigo 2º do Decreto n. 1.752/95 não estivesse eivado de inconstitucionalidade, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança inexistia no plano jurídico até a edição da MP n. 2.191-9/01 e, assim sendo, não poderia autorizar o plantio em escala comercial de organismos transgênicos, o que implica nulidade do parecer técnico conclusivo emitido no caso da soja RR. Relembra-se, no entanto, que o Presidente Fernando Henrique Cardoso, ao editar a MP acima referida, determinou que os pareceres até então expedidos pela CTNBio, assim como os CQBs e comunicados, permaneceriam em vigor (BRASIL, 2001a, art. 3º).

O recurso ainda estava sendo apreciado pelo Tribunal Regional Federal, quando a Desembargadora Selene Maria de Almeida, atendendo à pedido da empresa Monsanto do Brasil, suspendeu a execução da sentença proferida nos autos da ação civil pública até o julgamento final da apelação cível. De acordo com a magistrada, a morosidade na efetivação da tutela jurisdicional estaria a afetar diversos seguimentos da sociedade brasileira, “principalmente os vinculados ao agronegócio, setor que atinge 25% do PIB do país e envolve 30 (trinta) milhões de empregados”. Ademais, considerou que o uso da tecnologia do DNA recombinante poderia ter conseqüências positivas sobre a biodiversidade, a exemplo da diminuição do uso de agrotóxicos (BRASIL, 2003g). Primeiramente, convém mencionar que a priorização incondicional dos interesses econômicos é produto de uma noção de desenvolvimento restritiva e ultrapassada que se revela incompatível com a efetiva salvaguarda do meio ambiente, especialmente na sociedade de risco. Em seguida, deve-se lembrar que alguns estudos têm indicado que as lavouras de soja convencional utilizam

menos herbicida do que as lavouras de soja transgênica³⁸¹. Por constituir uma visível afronta ao dever estatal de proteção ambiental, a decisão da Desembargadora Selene Maria de Almeida foi revertida pouco tempo depois por maioria. Para tanto, o Desembargador Antônio Ezequiel, relator para o acórdão, considerou que:

a questão do *periculum in mora* há de levar em conta não apenas eventuais prejuízos econômicos advindos para os empresários do setor agrícola e, até, para o País, como interessado no recebimento de divisas, mas, também, a possibilidade, ainda não afastada, de advirem danos ao meio ambiente e/ou à saúde humana, em decorrência do plantio e do consumo de tais produtos (BRASIL, 2003h).

No ano de 2004, o Desembargador Antônio Ezequiel proferiu voto contrário à sentença proferida nos autos da ação civil pública. Assim como a Desembargadora Selene Maria de Almeida, o magistrado reconheceu o poder discricionário da CTNBio para exigir o estudo prévio de impacto ambiental, assinalando que as obras ou atividades capazes de provocar significativa degradação do meio ambiente deveriam ser especificadas pelo órgão público competente, no caso, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2004b). Já o Desembargador João Moreira, em voto vencido, argüiu que cabe ao juiz aplicar diretamente a Constituição da República Federativa do Brasil, concretizando o conceito indeterminado de significativa degradação ambiental “e, realizando essa tarefa, concluirá que a atividade de cultivo de produtos transgênicos é potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de modo a exigir a realização do EIA/RIMA”. Outrossim, ainda sob a vigência da Lei n. 8.974/95, considerou que a CTNBio carecia de suficiente legitimidade democrática, além de não possuir independência para decidir sobre a matéria em caráter conclusivo e vinculante. Nesse sentido, assim pontuou:

é evidente a vulnerabilidade dessa entidade decisória às pressões políticas e econômicas. Seus membros estão humanamente sujeitos, mais que nas agências reguladoras, a cooptação por grupos de interesses, justamente num setor econômico que envolve vultosos investimentos e lucros transnacionais. Não é preciso ir longe para constatar essa vulnerabilidade. Basta ver que no governo anterior era ostensivo o interesse da União, por meio do Poder Executivo - que designa os membros da entidade -, na liberação do cultivo da soja geneticamente modificada (BRASIL, 2004c).

Pouco tempo depois que a Quinta Turma do Tribunal Regional Federal da Primeira Região decidiu dar provimento ao recurso interposto em face da decisão proferida nos autos da ação civil pública, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva editou nova Medida Provisória estabelecendo normas para o plantio e a comercialização da produção de soja geneticamente

³⁸¹ Para mais detalhes sobre esses estudos, vide item 2.4.1.3.

modificada da safra de 2005³⁸². Em breve parêntese, deve-se mencionar que nos autos da apelação cível n. 1998.34.00.027 82-0/DF prevaleceu o voto do Desembargador Antônio Ezequiel no sentido de que a eficácia da medida cautelar deveria ser mantida até que a decisão definitiva proferida no processo principal transitasse em julgado, o que ainda não ocorreu. Isso significa que a MP n. 223/04 violou decisão judicial válida e eficaz, afrontando o princípio da independência e harmonia entre os poderes. O mesmo ocorreu com a Lei n. 11.105/05 ao autorizar a “produção e a comercialização de cultivares de soja geneticamente modificadas tolerantes a glifosato” (BRASIL, 2005a, art. 35).

Ainda no ano de 2004, o IDEC e a Associação Civil Greenpeace opuseram embargos de declaração à decisão proferida pela Quinta Turma do Tribunal Regional Federal da Primeira Região, visando o esclarecimento de alguns pontos que consideraram obscuros, contraditórios ou omissos. Em 2004, os referidos embargos foram rejeitados por unanimidade sob a alegação de que o que os embargantes buscavam era, na verdade, o reexame de questões jurídicas e fáticas devidamente analisadas e julgadas (BRASIL, 2004 c). Novos embargos de declaração foram opostos e novamente rejeitados (BRASIL, 2004 d). No ano de 2007, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e a Associação Civil Greenpeace interpuseram embargos infringentes em face do acórdão não unânime que reformou a sentença de mérito. O recurso foi admitido e, atualmente, o processo encontra-se concluso ao relator, o Desembargador Fagundes de Deus³⁸³.

Diante do exposto, observa-se claramente que a discussão em torno da obrigatoriedade do estudo prévio de impacto ambiental no direito brasileiro ultrapassa a esfera meramente jurídica e suas interpretações sobre o significado e o alcance do inciso IV do §1º do artigo 225 da CRFB. O caso da soja transgênica RR, assim como a introdução de organismos geneticamente modificados no meio ambiente, envolve não apenas embates judiciais, mas também decisões políticas fortemente influenciadas por fatores econômicos. Esses aspectos tornaram-se patentes nos pronunciamentos da Desembargadora Selene Maria de Almeida, os quais presumem a inocuidade da cultivar transgênica autorizada pela CTNBio e apontam para os possíveis impactos econômicos resultantes do vagaroso julgamento da lide. Paralelamente, o Poder Executivo passou a atuar por meio de Medidas Provisórias autorizando

³⁸² Faz-se referência à Medida Provisória n. 223/04.

³⁸³ Cf. TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA PRIMEIRA REGIÃO. **Consulta Processual**. Disponível em: <http://www.trf1.gov.br/processos/processostrf/ctrl1proc/ctrl1proc.asp?UF=&proc=19983400027_820>. Acesso em: 20 de março de 2008.

unilateralmente o cultivo da soja RR. Com isso, não apenas decisões judiciais plenamente válidas e eficazes foram inobservadas, como também uma situação patentemente ilegal restou consentida e legalizada por ato presidencial. Foi nesse contexto que nasceu a Lei n. 11.105/05, reproduzindo intencionalmente normas controvertidas e prezando pela concentração de poderes na avaliação de processos que envolvem a biossegurança de organismos geneticamente modificados.

4.4.2. Milho transgênico e audiência pública

No ano de 200 , a Organização Civil Terra de Direitos, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e a Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa ajuizaram ação civil pública, com pedido de liminar, em face da União Federal, visando a suspensão do andamento do processo administrativo n. 12000.005154/1998-3 , no qual a empresa multinacional Bayer CropScience solicitava à CTNBio autorização para o registro, uso, ensaio, teste, semeadura, transporte, armazenamento, comercialização, consumo, importação, liberação e descarte do milho *Liberty Link*, tolerante ao herbicida glufosinato de amônio (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007a). De acordo com os promoventes, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, após recebimento de diversas solicitações, informou que não realizaria audiência pública para que os cidadãos pudessem participar da decisão relativa ao milho transgênico. Sobre esse aspecto, destacaram que a participação pública nos processos ambientalmente relevantes encontra-se garantida na própria CRFB e constitui um instrumento fundamental em face de deliberações que possam causar prejuízos ao direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 200 e).

De fato, a solicitação para a realização de uma audiência pública com o propósito de tratar sobre aspectos referentes ao milho *Liberty Link* integrou a agenda da 97ª Reunião Ordinária da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Antes de dar início à votação, o Presidente da CTNBio, Walter Colli, considerou que, muito embora prevista em lei, a audiência pública mostrava-se inadequada ao caso, uma vez que sua realização implicaria a postergação da decisão sobre o milho transgênico para o ano de 2007. Adotando posicionamento contrário, a Procuradora da República Maria Cordioli, representante do

Ministério Público Federal na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança³⁸⁴, assinalou que a abertura de espaços democráticos na administração pública justificaria plenamente um atraso de mais dois meses em um processo que já transcorria por oito anos. Seus argumentos, no entanto, foram insuficientes para evitar que, por quinze votos favoráveis e cinco contrários, a CTNBio negasse o requerimento para realização de audiência pública (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007e).

Em decisão liminar, o Juiz Nicolau Konkel Junior, da Vara Ambiental Federal de Curitiba, determinou que o andamento do processo administrativo n. 12000.005154/1998-3 fosse suspenso até que a audiência pública fosse realizada. Determinou ainda que a União Federal fosse intimada, juntamente com a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, para dar integral cumprimento ao comando decisório, sob pena de pagamento de multa diária no valor de mil reais. Para tanto, o magistrado considerou que a Lei n. 11.105/05 atribuiu à CTNBio “todas as questões importantes acerca de um organismo geneticamente modificado, praticamente não havendo possibilidade nem da participação de um órgão ambiental – o IBAMA, no caso – o qual, sem dúvida, seria diretamente interessado”. Assim sendo, “justamente para que não haja esse monopólio total da CTNBio e a tomada unilateral de decisões com nítido interesse público, a Lei de Biossegurança previu em seu art. 15 a possibilidade de realização de audiência pública”. Muito embora não tenha sido prevista em caráter obrigatório, o dispositivo mencionado é o único de todo o texto normativo a proporcionar uma forma, ainda que mínima, de efetiva participação popular nos processos decisórios envolvendo organismos geneticamente modificados. Sendo assim, a realização de audiência pública no caso em tela “nada mais é do que a consagração desta participação do povo, que inegavelmente se encontra diretamente interessado em qualquer decisão que venha a ser tomada pela CTNBio na liberação do milho transgênico” (BRASIL, 2007 e).

³⁸⁴ A Procuradora da República Maria Soares Cordioli passou a acompanhar as reuniões da CTNBio, por determinação do Ministério Público Federal, desde o dia 18 de maio de 2007. Inconformada, a União Federal impetrou mandado de segurança, com pedido de liminar, solicitando que a Procuradora Maria Cordioli participasse das reuniões da CTNBio apenas na qualidade de observadora, sem direito a voz e com o compromisso de não divulgar as questões imbuídas de sigilo tratadas nas reuniões. O Juiz Federal Marcelo Pinheiro, da 4ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal, entendeu “que a participação efetiva do Parquet Federal nas reuniões da CTNBio não só é salutar, eis que promove a ampla discussão dos aspectos controversos próprios aos transgênicos, como também mandatária, conforme a disciplina constitucional mencionada”. Assim sendo, indeferiu a liminar postulada. Posteriormente, tendo a União Federal informado a perda superveniente do interesse de agir, o feito foi extinto sem o julgamento do mérito. Cf. BRASIL. Seção Judiciária do Distrito Federal. Mandado de segurança n. 2007.34.00.012087-1. União Federal *versus* Procurado Regional da República Maria Soares Camelo Cordioli. **Consulta Processual**. Disponível em: <<http://processual-df.trf1.gov.br/Processos/ProcessosSecaoOra/ConsProcSecaoopro.php?SECAO=DF&f=1&proc=200734000120871&data=032255>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

Além de reconhecer, com fundamento na própria Lei n. 11.105/05, que a participação pública deve ser assegurada nos processos decisórios relacionados a interesses difusos, o Juiz Nicolau Konkel Junior ainda lembrou que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de toda a coletividade, devendo esta, juntamente com o Poder Público, defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Acrescentou ainda que, no exercício desse dever compartilhado de proteção ambiental, o princípio da precaução não pode ser esquecido. Nesse sentido, considerou:

não existe, até o presente momento, estudo aprofundado que determine explicitamente a danosidade ou não dos transgênicos para o meio ambiente. Ora, como de sabença, um dos corolários do Direito Ambiental é o princípio da precaução, acolhido em convenções internacionais, legislações internas dos países e, também, em decisões judiciais. Seu objetivo é a antecipação de prováveis riscos, em diversos estágios de periculosidade concreta, suplantando-se a precipitação na implementação das atividades humanas. Pelo princípio, ao invés de se aguardar até que exista prova de um impacto negativo sobre o meio ambiente, age-se antes da sua materialização, impondo-se medidas preventivas na hipótese de incerteza científica.

O art. 225, *caput*, da Constituição Federal ao dispor que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado", cabendo ao Poder Público e à coletividade "preservá-lo para as presentes e futuras gerações", consagra este princípio no ordenamento jurídico brasileiro [...]. Isso significa que a preservação ambiental não será garantida apenas pelo combate a danos ambientais já causados, que poderão ser apenas remediados, mas principalmente por medidas que evitem sua ocorrência.

[...]

Destarte, não obstante a Lei de Biossegurança tenha permitido a plantação de transgênicos, desde que devidamente liberados pela CTNBio, conforme já indicado acima, o atendimento ao princípio da precaução vem ressaltar ainda mais a necessidade de realização de audiência pública em casos como o presente (BRASIL, 200 e).

Em contestação, a União Federal alegou perda do interesse de agir, uma vez que se previa a realização de audiência pública em data próxima. No mérito, considerou que a sociedade civil encontra-se devidamente representada na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança através de especialistas escolhidos em conformidade com o que prescreve o § 2º do artigo 11 da Lei 11.105/05. Ademais, argumentou inexistir obrigatoriedade jurídica para a convocação de audiência pública, aproveitando a oportunidade para mencionar que a economia brasileira via-se seriamente ameaçada com a decisão proferida liminarmente (BRASIL, 2007d). Ora, convém inicialmente lembrar que a proteção do meio ambiente foi definida constitucionalmente através de um sistema de responsabilidades compartilhadas, o que significa que a participação pública é condição intrínseca aos processos decisórios ambientalmente relevantes. Assim sendo, não pode uma lei infraconstitucional que versa

sobre organismos geneticamente modificados impor de maneira diversa, até mesmo porque a representação da sociedade civil na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança é imprópria e insuficiente, conforme analisado anteriormente³⁸⁵. No que se refere especificamente às alegadas ameaças de ordem econômica, a União Federal apenas ratifica sua visão essencialmente antropocêntrica em face dos riscos associados aos organismos transgênicos. É patente a desconsideração do meio ambiente como valor a ser protegido, o que justifica plenamente a desconfiança do constituinte em relação à capacidade e à vontade política do Poder Público e, por conseguinte, a enunciação expressa de deveres estatais de proteção ambiental.

No dia 20 de março de 2007, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança realizou audiência pública nas dependências do Senado Federal. Uma vez esvaziado o conteúdo da pretensão da parte autora, o feito foi extinto sem julgamento do mérito (BRASIL, 2007d). Em maio de 2007, considerando que a atividade proposta pela empresa Bayer CropScience não representava riscos significativos para o meio ambiente e para a saúde dos seres vivos, a CTNBio aprovou a liberação comercial do milho transgênico Liberty Link (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007a). Na oportunidade, a médica Lia Giraldo da Silva Augusto, especialista em meio ambiente, emitiu parecer contrário à aprovação do produto³⁸, alegando, dentre outros aspectos, que: seus questionamentos sobre a garantia da biossegurança para o meio ambiente e para a saúde dos seres vivos permaneciam sem respostas adequadas; a audiência pública realizada havia trazido novas contribuições e outros questionamentos a serem considerados; o princípio da precaução não estava sendo cumprido; não existiam normas de biossegurança estabelecidas para liberações comerciais; e, por fim, não havia sustentabilidade científica nos argumentos apresentados pela empresa proponente do projeto (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007f). Convém lembrar que a relatora a que se faz referência desligou-se da CTNBio em meados do ano de 2007 por entender que a instância multidisciplinar não se encontrava preparada para responder pelas atribuições que lhe são legalmente conferidas.

³⁸⁵ Para mais detalhes sobre a participação pública na Lei n. 11.105/05, vide item 3.1.2. .

³⁸ Também o agrônomo Rubens Nodari, representante do MMA na CTNBio, posicionou-se contrariamente à aprovação do milho transgênico Liberty Link, alegando que existem “fatos graves, além de argumentos, indicando a impossibilidade de atendimento da solicitação”. E acrescentou: “ênfase está sendo dada às questões ambientais e àquelas relacionadas à biodiversidade, sem prejuízo das demais questões que podem dar suporte a mesma conclusão”. Cf. COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. Parecer Técnico Conclusivo – Rubens Onofre Nodari. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/341.pdf>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

4.4.3. Reuniões da CTNBio e acesso ao público

Conforme mencionado anteriormente, no dia 22 de março de 2007, a 100ª Reunião Plenária da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança foi encerrada prematuramente em razão da presença indesejada de representantes de entidades da sociedade civil. Alegou o Presidente da CTNBio, Walter Colli, que a participação de representantes da comunidade científica, do setor público e de entidades da sociedade civil nas reuniões da instância multidisciplinar encontra-se condicionada pela Lei n. 11.105/05 a um convite prévio a ser feito pela própria Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e, portanto, não havia razão para que seus membros fossem constrangidos a decidir questões científicas de grande relevância para o país “na presença de estranhos”. Ademais, considerou que sendo uma instância devidamente representada por todos os setores da sociedade, a CTNBio não estaria “preparada para enfrentar grupos ou pessoas que alegam direitos democráticos para violentar suas reuniões, respaldadas por advogados e parlamentares, alegando transparência, mas praticando ações totalitárias em desrespeito ao estado democrático de direito” (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007d).

Em face do ocorrido, o Ministério Público Federal encaminhou uma recomendação ao Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Considerando que a norma contida no § 10 do artigo 11 da Lei n. 11.105/05³⁸⁷ não poderia restringir desproporcionalmente o princípio constitucional da publicidade e que, portanto, deveria ser aplicada tão somente à participação formal de interessados, a Procuradora Federal Ana Paula Siqueira recomendou:

[...] primeiro: que garanta o acesso de qualquer pessoa às reuniões plenárias e das subcomissões setoriais³⁸⁸ da CTNBio, em atenção ao princípio da publicidade previsto na Constituição Federal, salvo nos casos de discussão e apreciação de procedimentos como informações sigilosas, decretados previamente pela CTNBio, e em decisão fundamentada. Dois: que sejam imediatamente cientificados os demais membros da comissão, do teor da presente recomendação. Três: seja o Ministério Público Federal comunicado no prazo máximo de cinco dias, a contar da ciência da presente

³⁸⁷ Lei n. 11.105/05, artigo 11, § 10: “poderão ser convidados a participar das reuniões, em caráter excepcional, representantes da comunidade científica e do setor público e entidades da sociedade civil, sem direito a voto” (BRASIL, 2005a).

³⁸⁸ As comissões setoriais da CTNBio encontram-se prevista no artigo 13 da Lei n. 11.105/05 nos seguintes termos: “a CTNBio constituirá subcomissões setoriais permanentes na área de saúde humana, na área animal, na área vegetal e na área ambiental, e poderá constituir subcomissões extraordinárias, para análise prévia dos temas a serem submetidos ao plenário da Comissão. § 1o Tanto os membros titulares quanto os suplentes participarão das subcomissões setoriais e caberá a todos a distribuição dos processos para análise. § 2o O funcionamento e a coordenação dos trabalhos nas subcomissões setoriais e extraordinárias serão definidos no regimento interno da CTNBio” (BRASIL, 2005a).

recomendação, sobre as medidas concretas adotadas para dá efetivo cumprimento a presente recomendação (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007g).

No dia seguinte à entrega da recomendação pelo Ministério Público Federal, O Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança lançou o assunto para discussão pela plenária. A bióloga Carmem Luíza Marinho, suplente na área de saúde do trabalhador, observou que o “ato conciliatório de permitir que as pessoas entrem, e que coloquem suas questões” parece importante para “mostrar que a CTNBio não é uma comissão que objetiva ir contra os interesses da sociedade”. O agrônomo Rubens Nodari, representante do MMA, acrescentou que a recomendação do Ministério Público Federal “é mais do que pertinente, e que cabe à CTNBio interpretar no sentido positivo e estabelecer normas para funcionamento, elaborando uma recomendação, uma decisão que disciplinasse a participação”. De forma diversa, o físico Paulo de Andrade, representante do Ministério das Relações Exteriores, mostrou-se contrário à entrada de qualquer interessado nas sessões plenárias, devendo-se analisar caso a caso. Para o engenheiro agrônomo Luiz Antônio de Castro, representante do Ministério da Ciência e Tecnologia, o acesso público não deveria ser autorizado na ausência de regras específicas. Não havendo, pois, consenso da maioria, o Presidente da CTNBio decidiu permitir a entrada de interessados na reunião, condicionando sua presença à assinatura de um termo de compromisso que vedava a divulgação das informações articuladas durante a 101ª Reunião Ordinária da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, assim como a interrupção da sessão para manifestação de não-membros (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007g).

Entendendo que a recomendação encaminhada pelo Ministério Público Federal não havia sido acatada satisfatoriamente por cerceamento de acesso pleno, a Procuradoria da República no Distrito Federal impetrou um mandado de segurança, com pedido de liminar, requerendo que fosse assegurado o acesso de qualquer cidadão às reuniões plenárias e das subcomissões setoriais da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2007e). Reafirmando o entendimento de que o princípio da publicidade deve ser observado por toda a Administração Pública, o que certamente não exclui a CTNBio, o Juízo da 2ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal deferiu a medida liminar requerida, garantindo o acesso de qualquer interessado às sessões agendadas para os dias 18/19 de abril e 15/1 /17 de maio de 2007 (BRASIL, 2007f).

Inconformada, a União Federal interpôs agravo de instrumento, com pedido de efeito suspensivo, contra a decisão liminar proferida em primeira instância. O Juiz Federal David

Wilson Pardo, relator convocado³⁸⁹, entendendo que o objetivo da interrupção da sessão plenária do dia 22 de março de 2007 “não foi preservar o julgamento dos processos submetidos ao seu exame, nem os dados sigilosos que a CTNBio detém, mas, cautelarmente, tornar sigilosas todas as suas deliberações, indistintamente”, indeferiu o pedido de efeito suspensivo (BRASIL, 2007e). Posteriormente, a Sexta Turma do Tribunal Região Federal da Primeira Região, decidiu, por unanimidade, negar provimento ao agravo de instrumento, consoante acórdão assim ementado:

E M E N T A

CONSTITUCIONAL E ADMINISTRATIVO. COMISSÃO TÉCNICA DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio. REUNIÕES PLENÁRIAS E DAS SUBCOMISSÕES SETORIAIS. RESTRIÇÃO GENÉRICA E TOTAL AO ACESSO. ILEGITIMIDADE. PRINCÍPIO CONSTITUCIONAL DA PUBLICIDADE.

1. Deve ser assegurado a qualquer pessoa o direito de estar presente às reuniões da CTNBio, na condição de ouvinte, ressalvadas as deliberações sobre questões sigilosas, de interesse comercial, nas quais o seu Presidente ou o colegiado, fundamentadamente, podem determinar o caráter reservado das discussões e votações.
2. A pretensão da CTNBio de, cautelarmente, tornar restrito o acesso a todas as suas reuniões, e sigilosas todas as suas deliberações, independentemente de justificar se o tema em debate exige sigilo, viola o princípio constitucional da publicidade, de observância obrigatória por todos os órgãos da Administração Pública (Constituição Federal, art. 37, *caput*).
3. Agravo de instrumento a que se nega provimento, mantendo a decisão liminar que garantiu o acesso de qualquer pessoa às reuniões da CTNBio, salvo nos casos de discussão e apreciação de procedimentos com informações sigilosas, decretados previamente em decisão fundamentada (BRASIL, 2007g).

Em sentença proferida nos autos do mandado de segurança, o Juiz Marcos Augusto de Sousa, da 2ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal, ratificou o conteúdo da decisão proferida liminarmente, assegurando “o acesso de qualquer pessoa às reuniões plenárias e das subcomissões setoriais da CTNBIO realizadas nos dias 18 e 19 de abril e 15, 16 e 17 de maio de 2007”. Nessa mesma oportunidade, assinalou que a hipótese dos autos cuida de ato administrativo descontinuado, o que faz com que os efeitos da sentença proferida não possam ser estendidos indefinidamente a todas as reuniões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Assim sendo, acrescentou o magistrado:

[...] eventuais novas proibições de acesso ao público aos encontros desafiam o ajuizamento de novas ações mandamentais, mesmo porque somente com a análise do caso concreto é que se pode concluir pela adequação ou não da

³⁸⁹ De acordo com o que estabelece a Resolução 00 022, de 05 de agosto de 2005, juízes federais poderão ser convocados para prestar auxílio aos desembargadores federais pertencentes ao Tribunal Federal Regional da Primeira Região.

conduta do órgão administrativo ao ordenamento jurídico vigente (BRASIL, 2007f).

Com isso, abriu-se um precedente para que a norma contida no § 1º do artigo 11 da Lei n. 11.105/05 não seja interpretada restritivamente, como pretendeu o Presidente da CTNBio. Sobre esse aspecto, deve-se mencionar que a publicidade dos atos dos órgãos públicos confere maior transparência à atividade administrativa, permitindo um controle mais eficaz de suas deliberações e condutas. Assim sendo, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança deveria prezar pelo acesso público às suas sessões plenárias, garantindo, por conseguinte, a transparência dos seus atos. De forma diversa, no entanto, a Administração Pública Federal insiste em reuniões secretas e decisões centralizadoras, contrariando, inclusive, a própria Constituição da República Federativa do Brasil. Por outro lado, acrescenta-se que o acesso de cidadãos interessados às sessões plenárias da CTNBio não deve ser confundido com a participação pública nos processos relativos à liberação comercial de organismos geneticamente modificados. Chama-se a atenção para o fato de que a decisão proferida nos autos do mandado de segurança diz respeito tão somente à presença de interessados nas reuniões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, não garantindo sua efetiva participação nos processos decisórios em pauta, o que deve ser feito mediante a realização de audiência pública.

4.4.4. Milho transgênico e gestão de riscos

Em face da liberação do milho transgênico *Liberty Link* pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, a Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, a Associação Nacional de Pequenos Agricultores e o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor ajuizaram nova ação civil pública, com pedido de liminar, em face da União Federal, requerendo que: os efeitos da autorização concedida no processo administrativo n. 12000.005154/1998-3 fossem suspensos; e a CTNBio se abstinhasse de autorizar qualquer pedido de liberação comercial de milho transgênico até que fossem elaboradas as normas técnicas pertinentes e elaboradas as medidas de biossegurança capazes de garantir a coexistência entre variedades convencionais e transgênicas. Alegaram os proponentes que ao emitir o Parecer Técnico n. 987/2007, a CTNBio teria inobservado exigências contidas na Lei n. 11.105/05, especialmente no que se refere à explicitação das medidas de segurança compatíveis com as particularidades das diferentes regiões do país. Destacaram que o milho transgênico *Liberty Link* representa riscos para o meio ambiente, salientando a não realização

de estudos de impacto ambiental em todas as regiões brasileiras e a inexistência de um plano de monitoramento. Argumentaram também que os questionamentos técnicos apresentados em audiência pública não teriam sido respondidos pela CTNBio, nem tampouco esclarecidos no ato de autorização. Por fim, mencionaram que a discussão sobre outras variedades de milho transgênico constaria na pauta da próxima reunião da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, a ser realizada no dia 20 de junho de 2007 (BRASIL, 2007h).

A Juíza Substituta Pepita Durski Mazini, da Vara Federal Ambiental de Curitiba, ao intimar a União Federal para se manifestar sobre o pedido de antecipação de tutela, determinou que a CTNBio se abstinhasse de autorizar qualquer pedido de liberação comercial de milho transgênico até a apreciação da liminar, o que garantiria a efetividade da decisão judicial a ser proferida (BRASIL, 2007i). Em caráter de urgência, a União Federal postulou a modificação da referida decisão, alegando que os membros da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança já se encontravam em Brasília, com custos administrativos, para participar de reunião previamente convocada. Acatando os argumentos da União Federal, a magistrada permitiu que nas reuniões dos dias 20 e 21 de junho de 2007, a CTNBio deliberasse sobre todos os pontos colocados em pauta, ressaltando que os efeitos de eventual autorização de liberação comercial de milho transgênico ficariam suspensos até que fosse apreciado o pedido liminar constante da ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8/PR (BRASIL, 2007j).

Em seguida, a União Federal manifestou-se sobre o pedido de liminar formulado pela parte autora, sustentando que a liberação comercial contestada foi pautada por extensa discussão e fundamentada em vários estudos que comprovavam a segurança biológica do milho geneticamente modificado. Mencionou também que o produto é cultivado em diversos países sem qualquer registro de efeito adverso à saúde dos seres vivos ou ao meio ambiente. Aduziu ainda que inexistem obrigatoriedade de avaliação de impactos ambientais em cada região do país, assim como de realização do EPIA. Sobre o risco de coexistência com variedades não modificadas, considerou que o milho transgênico *Liberty Link* não difere biologicamente de outras variedades de milho, de forma que estudos sobre a coexistência de quaisquer variedades de milho seriam válidos para o produto autorizado (BRASIL, 2007h). Mais uma vez, percebe-se nos argumentos da União Federal a desconsideração do seu dever constitucional de proteger o meio ambiente. Ademais, verifica-se o constante afastamento do princípio da precaução, como se tal instrumento fosse indício de paralisação das atividades envolvendo organismos geneticamente modificados. Na verdade, busca-se tão somente evitar a materialização de riscos ambientais através de processos decisórios complexos,

transparentes e democráticos, um intento que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança parece não compartilhar.

Ainda em junho de 2007, a Juíza Pepita Durski Mazini deferiu parcialmente o pedido liminar formulado pela parte autora, determinando: a suspensão dos efeitos da autorização de liberação comercial do milho *Liberty Link* até que fossem elaboradas medidas de segurança sobre a coexistência entre variedades convencionais e transgênicas, assim como medidas de monitoramento; a suspensão dos efeitos da autorização de liberação comercial do milho *Liberty Link* nas regiões norte e nordeste do país até realização de estudos que permitissem à CTNBio convalidar seu entendimento sobre a viabilidade do produto, prevendo as medidas de segurança e restrições de uso cabíveis; e a abstenção da CTNBio de autorizar qualquer pedido de liberação comercial de milho transgênico até elaboração de medidas de segurança sobre coexistência entre variedades convencionais e transgênicas. No tocante ao pedido de suspensão incondicional dos efeitos da autorização concedida no processo administrativo n. 12000.005154/1998-3 , a magistrada pronunciou-se inapta para corrigir a autorização da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança em sede liminar, especialmente porque envolvia questões técnicas e científicas já amplamente debatidas por profissionais de capacidade técnica inegável (BRASIL, 2007h).

Focando, pois, no procedimento adotado pela CTNBio, a magistrada analisou quatro pontos específicos das alegações apresentadas pelos proponentes, quais sejam: a necessidade de realização de estudo prévio de impacto ambiental; a obrigatoriedade de realização de estudos em todas as regiões do país; a consideração dos estudos e documentos apresentados em audiência pública; e a obrigatoriedade de estabelecimento prévio de normas referentes à coexistência do milho transgênico com o milho não transgênico. No que se refere ao primeiro dos pontos mencionados, reconheceu a competência da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança para prescindir do EPIA e ratificou, sem exame de qualquer opinião externa, o entendimento da instância multidisciplinar de que a atividade proposta pela empresa Bayer CropScience não representa riscos significativos para o meio ambiente. É o que se observa no excerto abaixo transcrito:

[...] na esteira do acima já referido acerca da capacidade técnica e científica dos responsáveis pela elaboração dos referidos pareceres e pela decisão inquinada, e considerando ademais que foram exigidos estudos complementares da empresa proponente, os quais foram realizados e considerados satisfatórios pelos membros da CTNBio, não se vislumbra neste momento equívoco na conclusão da comissão quanto à caracterização da atividade como não potencialmente causadora de degradação ambiental.

Por conseqüência, não se pode afirmar a necessidade de realização de estudo de impacto ambiental (BRASIL. 2007h).

Sobre esse aspecto, deve-se mencionar inicialmente que a empresa solicitante é parte interessada em negar a existência de qualquer risco que possa comprometer significativamente o equilíbrio ambiental. Ademais, conforme referência anterior do Desembargador João Moreira, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança é vulnerável às pressões políticas e econômicas que circundam a matéria (BRASIL, 2004c). Assim sendo, o argumento apresentado pela Juíza Pepita Durski Mazini para justificar a dispensa do estudo prévio de impacto ambiental carece de plausibilidade. Conforme mencionado anteriormente, mesmo nos casos em que a atividade proposta enquadre-se na zona de penumbra do conceito de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, o que não parece ser o caso, a discricionariedade do Poder Público restringe-se à identificação – e não escolha – da motivação do ato administrativo. Com o propósito de examinar a observância desse limite, outros pareceres e opiniões deveriam ter sido solicitados e analisados, evitando-se, assim, o afastamento precipitado de um instrumento jurídico que se propõe a avaliar sistematicamente os riscos decorrentes de atividades potencialmente degradantes, estabelecendo estratégias e procedimentos que permitam evitar ou minimizar possíveis danos ambientais.

O segundo ponto considerado pela Juíza Pepita Durski Mazini refere-se à obrigatoriedade de realização de avaliações ambientais em todas as regiões do país. Considerando o disposto na Lei n. 11.105/05 e no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança³⁹⁰, a magistrada reconheceu que os estudos até então conduzidos eram restritos e deveriam abranger também as regiões norte e nordeste, para que suas particularidades pudessem ser consideradas no parecer técnico. Em relação aos estudos e documentos apresentados em audiência pública, constatou inexistir nos autos qualquer prova de que os membros da CTNBio houvessem desconsiderado os argumentos articuladas em 20 de março de 2007. Ademais, considerou que essa questão já havia sido objeto de decisão no mandado de segurança n. 2007.34.00.015 79-0, em trâmite na 7ª Vara da Seção Judiciária do Distrito Federal³⁹¹. Por fim, apreciou a alegada obrigatoriedade de estabelecimento prévio de normas

³⁹⁰ Para mais detalhes sobre a determinação contida no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, vide item 3.1.1.4.

³⁹¹ Em decisão liminar, o Juiz Substituto José Márcio Silva, da 7ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal, indeferiu pedido de liminar formulado pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, pela Organização Civil Terra de Direito e pela Assessoria e Serviços em Agricultura Alternativa. Conforme assinalou na decisão proferida, a audiência pública visa colher subsídios para a tomada de decisão por parte da

referentes à coexistência do milho transgênico com o milho não transgênico, mencionando que nesse ponto residia a principal deficiência do Parecer Técnico n. 987/2007 (BRASIL, 2007h). Isso porque a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, ao autorizar a liberação comercial do milho transgênico *Liberty Link*, assinalou que as restrições ao uso do OGM estariam condicionadas às normas para coexistência e ao plano de monitoramento pós-comercialização, os quais seriam publicados pela CTNBio oportunamente (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007a). Sobre o procedimento adotado pela instância multidisciplinar, a magistrada declarou que:

[...] seja em razão do disposto no § 4º do art. 14 da Lei n. 11.105/05, seja em face do princípio da precaução, impõe-se seja a decisão precedida de definição acerca de medidas de biossegurança que garantam a coexistência das variedades orgânicas, convencionais ou ecológicas com as variedades transgênicas, mostrando-se de fato ilegal a determinação de tais medidas posteriormente à decisão técnica de liberação comercial (BRASIL, 2007h).

Proferida a decisão liminar, a União Federal apresentou embargos de declaração, alegando existência de obscuridade e contradições. Considerado impertinente pelo Juízo da Vara Federal Ambiental de Curitiba, negou-se provimento ao recurso (BRASIL, 2007m). Posteriormente, a União Federal solicitou à Presidência do Tribunal Regional Federal da Quarta Região a suspensão da execução da medida liminar concedida pela Juíza Pepita Durski Mazini, pedido que restou indeferido pela Desembargadora Sílvia Maria Goraieb (2007n). Inconformada, a União Federal recorreu ao Superior Tribunal de Justiça que, considerando a ausência de pressupostos específicos que ensejassem a suspensão da liminar, também indeferiu o pedido (BRASIL, 2007o).

No dia 1 de agosto de 2007, a CTNBio autorizou a liberação comercial do milho transgênico *Guardian*, produzido pelo empresa Monsanto do Brasil e modificado para resistir a insetos da ordem Lepidoptera*, sem proceder à elaboração de medidas de coexistência e dos termos de monitoramento determinados judicialmente (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007h). Em face do descumprimento da decisão cautelar proferida nos autos da ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8/PR, a Juíza Pepita Durski Mazini

Administração Pública. “Assim, os questionamentos feitos pelas impetrantes durante a audiência pública, realizada em 20.3.2007, muito embora sérios e concernentes à segurança alimentar e ao impacto ambiental decorrentes da eventual aprovação para o livre registro, uso, ensaios, testes, semeadura, transporte, armazenamento, comercialização, consumo, importação, liberação e descarte do milho *Liberty Link* (fl. 110), deverão ser considerados na decisão que vier a ser adotada, mas não obrigam a CTNBio a manifestar-se sobre eles em caráter prévio. O pronunciamento deve ocorrer quando do julgamento do processo administrativo”. (BRASIL, 2007l).

* Vide Glossário.

determinou o cumprimento liminar nos seus exatos termos, assim como a imediata suspensão da liberação do milho transgênico recém-autorizado (BRASIL, 2007p). Na verdade, considera-se que o Parecer Técnico n. 1.100/2007 deveria ter sido invalidado, uma vez que contrariou decisão judicial válida e eficaz proferida com o propósito de evitar a consumação de danos capazes de ameaçar a eficiência do processo principal. Ademais, são claras as manobras da demandada para demonstrar o cumprimento das determinações liminares. Nesse sentido, veja-se fragmento abaixo reproduzido:

a União sustenta que as regras de monitoramento e de coexistência foram elaboradas, não importando o teor das mesmas, ou seja, alega que a decisão proferida por este juízo foi cumprida, mas da forma como a CTNBio entende necessária, cumprindo exclusivamente à referida comissão dispor sobre as questões técnicas pertinentes, não tendo a decisão indicado explicitamente como deveria ser feito.

Não procedem as alegações da União. É certo que na decisão proferida às fls. 1.014/1.024 determinou-se apenas a elaboração dos termos de monitoramento, bem como a elaboração de medidas de coexistência das diversas variedades de milho, sem adentrar o Juízo em questões técnicas necessárias e específicas, até porque esta não seria sua atribuição. No entanto, na fundamentação restou esclarecida a importância de tais atos, bem como a necessidade de definição acerca das medidas de biossegurança a serem tomadas pela CTNBio, não bastando à comissão elaborar referidas normas da forma como lhe aprouver, à evidência, como forma de mera resposta ao provimento judicial, mas sim com atenção ao princípio da precaução e probabilidade de futuros danos ambientais e à saúde humana. Sendo assim, a decisão será considerada cumprida apenas se elaboradas as normas de forma pertinente, nos termos determinados pela Lei de Biossegurança (BRASIL, 2007p).

No dia 20 de setembro de 2007, a CTNBio aprovou a liberação de uma nova variedade de milho transgênico³⁹², produzido pela empresa Syngenta Seeds e também resistente a insetos da ordem Lepidoptera (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2007i). Ao tomar conhecimento do fato, a Juíza Pepita Durski Mazini determinou a imediata suspensão da autorização concedida pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, restando obstada qualquer liberação de milho transgênico enquanto não cumprida a contento a decisão liminar, sob pena de imposição de multa diária. Outrossim, ordenou que a CTNBio informasse aos órgãos e entidades de registro e fiscalização sobre a suspensão da autorização comercial dos milhos *Liberty Link* (Bayer CropScience), *Guardian* (Monsanto) e *Bt11* (Syngenta Seeds) (BRASIL, 2007q). O recorrente descumprimento de decisões judiciais válidas e eficazes converte o desrespeito da Administração Pública Federal em conduta padrão e ratifica com mais vigor o seu descaso com a proteção do meio ambiente

³⁹² Faz-se referência ao milho transgênico Bt11.

e da qualidade de vida. Seguindo a racionalidade da irresponsabilidade organizada, percebe-se que os riscos decorrentes da atividade proposta são concebidos como resultados necessários ao desenvolvimento econômico e à competitividade do país no setor biotecnológico, uma visão obsoleta e incompatível com as exigências ambientais impostas pela sociedade de risco.

A União Federal interpôs agravo de instrumento pedindo que as decisões até então proferidas fossem reconsideradas, o que foi negado pelo Juízo da Vara Federal Ambiental de Curitiba sob o argumento de que não havia fatos novos que justificassem a procedência de tal requerimento (BRASIL, 2007r). Em janeiro de 2008, no entanto, uma decisão proferida pela Desembargadora Maria Lúcia Leiria altera novamente o curso do processo de liberação comercial das variedades de milho transgênico no país. Considerando que os requisitos do *fumus bonis iuris* e do *periculum in mora* não se encontravam presentes no caso, a referida magistrada deu provimento ao agravo de instrumento n. 2007.04.00.02 12 -4/PR, interposto pela União Federal. Ao assim proceder, suspendeu os efeitos da medida liminar concedida pela Juíza Pepita Durski Mazini, convalidando as autorizações concedidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, independentemente da elaboração de medidas de coexistência e monitoramento. Em sua argumentação, mencionou ainda que prejuízos adicionais poderiam decorrer se mantida a decisão de primeiro grau, “inclusive causando atraso para o devido processamento das liberações da comercialização de OGMs” (BRASIL, 2007s).

Essa decisão foi posteriormente utilizada como fundamento para indeferir o agravo de instrumento n. 2007.04.00.02 471-0/PR, interposto pela Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa com o propósito de suspender a liberação comercial do milho transgênico *Liberty Link* por tempo indeterminado. Ao julgar o pedido liminar, a Desembargadora Maria Lúcia Leiria manteve seu posicionamento no sentido de não entender “como presentes os pressupostos do perigo da demora e da verossimilhança da alegação do direito alegado, necessários à concessão da pretendida antecipação dos efeitos da tutela jurisdicional” (BRASIL, 2007t). Pouco tempo depois, por unanimidade, a 3ª Turma do Tribunal Regional Federal da Quarta Região negou provimento ao recurso (BRASIL, 2007u).

Paralelamente, o Conselho Nacional de Biossegurança rejeitou recursos que haviam sido interpostos pela ANVISA e pelo IBAMA contestando as autorizações concedidas pela CTNBio às empresas Bayer CropScience e Monsanto do Brasil. Com isso, referendou as decisões da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e liberou, com sete votos favoráveis e quatro contra, o plantio e a comercialização de duas variedades de milho

transgênico, quais sejam: o *Liberty Link* e o *Guardian*³⁹³ (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2008b)³⁹⁴. Apesar das referidas decisões, a ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8/PR continua em tramitação no Tribunal Regional Federal da Quarta Região, Vara Federal Ambiental de Curitiba³⁹⁵, no entanto, assim como ocorreu no caso da soja transgênica RR, a eficiência da sentença a ser proferida no processo principal vê-se antecipadamente comprometida em razão de julgamentos que desconsideraram por completo a relevância do princípio da precaução na sociedade de risco.

4.5. Biossegurança, riscos ambientais e organismos transgênicos: os novos desafios para o Estado de Direito Ambiental na sociedade de risco

Diante do que foi até então analisado, percebe-se que as normas de biossegurança vigentes no ordenamento jurídico brasileiro, particularmente aquelas estabelecidas pela Lei n. 11.105/05, destoam manifestamente da proposta de edificação de um Estado de Direito Ambiental. Quando esse fenômeno é analisado no contexto da segunda modernidade, verifica-se que a sociedade industrial continua a ser reproduzida na sociedade de risco, originando um movimento de resistência que impede não apenas a efetiva proteção do meio ambiente, mas também a democratização dos processos e procedimentos relacionados à gestão dos riscos ambientais. Conforme menciona Carvalho (2008), o regramento das novas tecnologias e das ameaças por elas produzidas constitui um dos grandes desafios impostos ao direito nos tempos atuais. E não apenas porque as potencialidades dessas atividades não podem ser previamente determinadas, como assinala o autor, mas também porque a sociedade moderna ainda não se desvinculou da concepção redutora de desenvolvimento e, assim sendo, continua

³⁹³ O cultivo do milho transgênico MON810, do qual o *Guardian* é derivado, foi recentemente proibido pela França em razão dos possíveis riscos que essa variedade geneticamente modificada poderia representar para o meio ambiente. Cf. REUTERS. **French state body upholds decision on GM crop ban**, 2008. Disponível em: <http://www.reuters.com/article/environmentNews/idUSL1775_47420080319>. Acesso em: 20 de março de 2008; REUTERS. **Monsanto says French GMO ban is illegal and harmful**, 2008. Disponível em: <http://www.reuters.com/article/companyNews/idUSL31_049520080131?sp=true>. Acesso em: 20 de março de 2008; REUTERS. **French government move to ban Monsanto GMO draws fire**, 2008. Disponível em: <<http://www.reuters.com/article/scienceNews/idUSPAB00373820080114>>. Acesso em: 20 de março de 2008.

³⁹⁴ O milho transgênico *Bt11*, produzido pela empresa Syngenta Seeds, ainda aguarda decisão do Conselho Nacional de Biossegurança (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2008a).

³⁹⁵ Cf. BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. Ação civil pública 2007.70.00.015712-8/PR. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada - Fases**. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/acompanhamento/resultado_pesquisa_popup.php?txtValor=2007.70.00.015712-8&selOrigem=PR&chkMostrarBaixados=&todasfases=S&selForma=NU&todaspartes=&hdnRefId=&txtPalavraGerada=&PHPSESSID=dffb3e0e38a0b0cbb40_e1d8c12_bd57>. Acesso em: 20 de março de 2008.

a promover o crescimento econômico e a expansão da tecno-ciência sem qualquer restrição de ordem ambiental.

Apesar dessas dificuldades, assinala Carvalho (2008, p. 513), o Estado de Direito Ambiental “não pode se abster de orientar os processos de tomada de decisão acerca das demandas provenientes da aplicação” da tecnologia do DNA recombinante “e dos riscos produzidos pela mesma”. Daí porque a sua importância como construção utópica que possibilita a visualização de alternativas ecologicamente mais funcionais e, por conseguinte, mais compatíveis com as exigências ambientais impostas pela sociedade de risco. No entanto, para que essas alternativas possam ser viabilizadas no plano concreto, é necessário que a segunda modernidade abandone o passado e avance em direção ao futuro, ou seja, os movimentos de resistência que influenciam negativamente os processos de definição, organização e regulação dos riscos ambientais devem ser substituídos pelos movimentos de transformação que propugnam pela democratização da ciência, da política e do direito. Nesse mesmo sentido, Leff (2001, p. 133) acrescenta que a questão ambiental estabelece a necessidade “de introduzir reformas democráticas no Estado, de incorporar normas ecológicas ao processo econômico e de criar técnicas para controlar os efeitos contaminantes e dissolver as externalidades socioambientais geradas pela lógica do capital”.

Nesse contexto, pode-se afirmar que a irresponsabilidade organizada, expressão máxima da sobreposição da primeira à segunda modernidade, deve ser substituída por uma nova racionalidade. Leff (2001, p. 13) propõe a construção de uma racionalidade ambiental, não como expressão de uma lógica unificadora, mas como efeito de um conjunto de interesses e práticas sociais que, ao articular ordens materiais diversas, organiza processos sociais através de regras, meios e fins também construídos socialmente. Assim sendo, acrescenta o autor, a racionalidade ambiental “incorpora um conjunto de valores e critérios que não podem ser avaliados em termos do modelo de racionalidade econômica, nem reduzidos a uma medida de mercado”. Seus princípios e potenciais consolidam uma estratégia conceitual diferenciada e, portanto, propícia a orientar os processos ambientais na sociedade de risco e promover a realização das alternativas ecológicas que se manifestam no Estado de Direito Ambiental. Como resultado, os movimentos de resistência que a institucionalização do mercado e a razão tecnológica impõem à proposta de ecologização³⁹ do direito ver-se-iam gradativamente refreados.

³⁹ Termo empregado por Leff (2001) para fazer referência ao processo de esverdeamento da ordem social.

Para a construção dessa nova racionalidade, menciona Leff (2001, p. 135), faz-se necessária a mobilização de um conjunto de processos sociais, os quais abrangem, dentre outros: a formação de uma consciência ecológica, o planejamento da administração pública, a participação da sociedade civil nos processos decisórios e a própria reorganização do saber para explicar o comportamento de sistemas socioambientais complexos. E complementa:

a categoria de **racionalidade ambiental** integra os princípios éticos, as bases materiais, os instrumentos técnicos e jurídicos e as ações orientadas para a gestão democrática e sustentável do desenvolvimento; por sua vez, converte-se num conceito normativo para analisar a consistência dos princípios do ambientalismo em suas formações teóricas e ideológicas, das transformações institucionais e programas governamentais, assim como dos movimentos sociais, para alcançar estes fins. Nesse sentido, a categoria de racionalidade ambiental funciona como um conceito heurístico que orienta e promove a praxeologia do ambientalismo e que ao mesmo tempo permite analisar a eficácia dos processos e das ações **ambientalistas** (grifos do autor).

Em se tratando especificamente da biossegurança dos organismos transgênicos, percebe-se que os pressupostos para a construção de uma racionalidade ambiental encontram-se impressos na Constituição da República Federativa do Brasil. Através da análise do artigo 225 da lei fundamental brasileira, observou-se que o constituinte especificou não apenas direitos e deveres que se relacionam ao meio ambiente como bem de uso comum do povo e requisito essencial à sadia qualidade de vida, mas também instituiu princípios que devem orientar os processos e procedimentos jurídico-ambientais em direção a um modelo de desenvolvimento menos capitalista e mais ecológico. A observância dessa ordem, portanto, constitui o ponto de partida para qualquer sistema regulamentar que se proponha a estabelecer normas adequadas para a gestão dos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos. Com isso, a sociedade de risco seria capaz de avançar em direção ao Estado de Direito Ambiental, optando por um movimento de transformação que depende de interesses e esforços empreendidos, simultaneamente, pelo Poder Público e pela sociedade civil.

CONCLUSÕES

Conforme analisado, a concepção de progresso, tal como idealizada pela sociedade industrial, revelou-se um grande equívoco. A expansão da ciência, da tecnologia e da indústria em busca de um crescimento econômico cada vez mais expressivo mostrou-se incapaz de promover a chegada de tempos prósperos. Em contrapartida, e sem que se pretenda desconsiderar os avanços promovidos, viu-se aportar uma realidade marcada por estagnações, regressões e destruições. Em decorrência do acelerado processo de modernização, a primeira modernidade associou a produção de bens à produção de riscos, e estes últimos passaram a ser concebidos e distribuídos como uma parte necessária do progresso. No curso dessa trajetória, verificou-se ainda uma modificação substancial na natureza dos riscos fabricados. Se outrora as ameaças produzidas eram passíveis de previsão e controle, na modernidade avançada revestiram-se de uma maior complexidade, o que impede que sejam conhecidas e contidas antecipadamente. No que se refere especificamente ao meio ambiente, os riscos converteram-se em representações globais, transfronteiriças e potencialmente catastróficas que se projetam no futuro através de decisões presentes. Em meio a esse processo que conjuga movimentos de resistência e transformação, a sociedade industrial cede gradativamente à sociedade de risco.

Diante de ameaças diferenciadas, constatou-se que a sociedade industrial perdeu a capacidade de controlar adequadamente os efeitos residuais do progresso, o que revelou a insuficiência dos seus padrões de segurança. No entanto, como os processos de transformação trazem consigo incertezas capazes de comprometer a continuidade do progresso, a segunda modernidade optou pela adoção de mecanismos simbólicos e, estagnada na dinâmica de funcionamento da sociedade industrial, viabilizou a construção de um aparente estado de normalidade propício ao aumento da produção e à maximização dos lucros. Como consequência, os riscos passaram a ser dissimulados e a realidade restou como uma mera expressão da irresponsabilidade organizada, um fenômeno que se concretiza através de uma marcha circular entre a normalização simbólica e os estados de ameaça que caracterizam a crise ambiental contemporânea. Dentre outros domínios, esse fenômeno foi observado na ciência, na política e no direito sob a forma de manifestações comprometidas com interesses particulares e valores materialistas e, por conseguinte, desconexos do dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

No momento em que as ameaças características da modernidade avançada deixaram de ser passíveis de previsão e controle, a esfera pública tornou-se parte interessada nos processos de definição, organização e regulação dos riscos, a despeito dos esforços institucionais para estabelecer um aparente estado de normalidade. Com isso, a legitimidade das instituições dominantes passou a ser questionada, assim como a validade dos padrões de segurança que conferiram estabilidade à sociedade industrial. Como consequência, viu-se a sociedade de risco oscilar entre movimentos contraditórios: de lado, promove um movimento de resistência que se opõe às mudanças impostas pelo estímulo incondicional do progresso; de outro, desencadeia um movimento de transformação que se expressa através da redefinição da esfera pública, estimulando a criação de espaços mais democráticos, inclusivos e plurais. Conforme se observou, esse fenômeno reflete também na prática da ciência, da política e do direito, contrariando os mecanismos simbólicos e impulsionando a instituição de processos e procedimentos ambientais fundamentados em princípios como acessibilidade, transparência e compromisso.

Em meio a esse intenso processo de transformação que carrega consigo significativas implicações ambientais, a biotecnologia surge como representação dos riscos residuais produzidos pela modernidade avançada e justificados pelo argumento da necessária continuidade do progresso. Assim como outros procedimentos nascidos a partir da união entre ciência e tecnologia, constatou-se que a possibilidade de manipular geneticamente organismos vivos associa-se a riscos cujo potencial de destruição é ainda desconhecido em sua plenitude. Isso significa que o equilíbrio ambiental pode restar seriamente comprometido, e não apenas pela combinação de genes provenientes de espécies que nunca se relacionariam na natureza, mas também pela introdução dessas novas construções genéticas em ecossistemas que seguem o curso de um complexo processo evolutivo e se organizam através de relações recíprocas e profundamente intrincadas.

Convém lembrar que os genes construídos artificialmente podem migrar para outros organismos sem que se possa antecipar as consequências ecológicas dessas inesperadas associações. Alguns poucos estudos, conforme analisado, indicam que fenômenos como o fluxo gênico e a transferência horizontal de genes encontram-se vinculados a vários riscos ambientais, a exemplo da formação de plantas daninhas ou insetos invasores e da redução ou perda da diversidade biológica. Há também que se considerar que os organismos transgênicos podem apresentar características distintas daquelas cientificamente programadas, o que pode implicar a produção de toxinas prejudiciais ao meio ambiente, assim como o

comprometimento do bem-estar de animais manipulados em laboratório. A essas ameaças, somam-se ainda os riscos associados ao uso exacerbado de produtos químicos, a exemplo dos herbicidas glifosato e glufosinato de amônio, empregados nas lavouras da soja *Roundup Ready* do milho *Liberty Link*, respectivamente.

A despeito da sua natureza qualitativamente diferenciada, verificou-se que os riscos associados aos organismos transgênicos são definidos, organizados e regulados na sociedade contemporânea através do fenômeno da irresponsabilidade organizada. Diversos são os mecanismos implementados para promover a biotecnologia sem que as suas potenciais ameaças sejam percebidas e contornadas, muitos embora esses esforços já não sejam suficientes para conter ou silenciar os movimentos sociais de subpolitização. No Brasil, observou-se que o processo de regulação das atividades envolvendo organismos geneticamente modificados não seguiu caminhos menos conflituosos. A partir do momento em que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança autorizou o plantio em escala comercial da primeira semente transgênica, a soja *Roundup Ready*, a sociedade brasileira testemunhou uma controversa seqüência de acontecimentos e uma conjunção de embates normativos, políticos e judiciais que culminaram com a entrada em vigor da Lei n. 11.105/05, estabelecendo novas regras de segurança e mecanismos de fiscalização para a pesquisa e o uso comercial de organismos geneticamente modificados.

De início, verificou-se que a CTNBio descumpriu a Constituição da República Federativa do Brasil ao permitir que a soja *Roundup Ready* fosse comercializada sem a realização do estudo prévio de impacto ambiental, considerado obrigatório para todas as atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, o que certamente inclui a introdução de organismos transgênicos no meio ambiente. Posteriormente, contrariando decisão judicial válida e eficaz que restabelecia a ordem constitucional e condicionava o uso comercial da semente autorizada a uma avaliação adequada dos seus impactos ambientais, viu-se a soja geneticamente modificada ingressar livremente em território nacional. Muito embora as sementes tenham sido introduzidas e cultivadas ilegalmente no país, o Presidente da República permitiu que fossem colhidas e comercializadas, cedendo a pressões econômicas de setores visivelmente influentes e prezando por estados de normalização simbólica. A partir de então, a edição de consecutivas Medidas Provisórias passou a regulamentar a biossegurança dos organismos transgênicos no Brasil, promovendo a centralização em detrimento da democracia e a expansão do setor biotecnológico em detrimento da proteção ambiental. Nesse sentido, relembra-se que as

decisões unilaterais a que se faz referência impuseram, por via de regra, o cancelamento da eficácia de instrumentos de gestão de risco em vigor no ordenamento jurídico brasileiro, a exemplo da Lei n. 8.974/95 e de dispositivos da Lei n. 6.938/81.

Elaborada em um contexto visivelmente norteado pela racionalidade da irresponsabilidade organizada, constatou-se que a Lei n. 11.105/05 não poderia refletir aspectos diferenciados da sociedade de risco. Após aproximadamente dezessete meses em tramitação no Congresso Nacional e várias emendas que impediram a definição de um marco regulamentar comprometido com a proteção do meio ambiente, a Lei de Biossegurança entrou em vigor. Conforme analisado, entretanto, várias críticas podem ser endereçadas ao documento, especialmente quando se considera as necessidades ambientais impostas pela modernidade avançada. Nesse sentido, relembra-se primeiramente que a Lei n. 11.105/05 não disciplina apenas as atividades relacionadas a organismos geneticamente modificados, como propunha o projeto original, mas também a utilização de células-tronco embrionárias humanas para fins de pesquisa e terapia, matérias excessivamente complexas e sensivelmente distintas que se viram unificadas e inapropriadamente regulamentadas. Acrescenta-se ainda que a Lei de Biossegurança conferiu maior ênfase à definição de estruturas de poder e prerrogativas de atuação, do que propriamente à fixação de normas de segurança ou ritos procedimentais referentes aos processos de autorização de atividades envolvendo organismos geneticamente modificados.

Muito embora os aspectos acima referidos interfiram na qualidade da regulação proposta para a biossegurança dos organismos transgênicos no país, observou-se que a irresponsabilidade organizada se expressa com maior intensidade através de comandos normativos que prezam por modelos organizatórios tipicamente industriais e reconhecidamente esgotados. Nessa perspectiva, observou-se que a Lei n. 11.105/05 restringe a participação pública e plural nos processos decisórios ambientalmente relevantes, opõe-se aos mecanismos de controle social em face de decisões arbitrárias ou controvertidas, negligencia o princípio da precaução, limita o acesso a informações essenciais para a compreensão dos processos envolvendo organismos transgênicos, estabelece mecanismos de fiscalização que tendem à ineficiência e cancela a eficácia de instrumentos de gestão de risco indispensáveis à proteção do meio ambiente, até decisão em contrário da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Em poucas linhas, reafirma-se que a Lei n. 11.105/05 procura controlar os processos decisórios através da centralização de poderes, neutralizar os riscos através da presunção de inocuidade das atividades envolvendo organismos transgênicos e

liberalizar o setor biotecnológico através da ausência de reservas ambientais, imposições que certamente comprometem os movimentos de redefinição da esfera pública e, por conseguinte, a efetiva proteção do meio ambiente na modernidade avançada.

Projetando-se a Lei n. 11.105/05 no contexto do Estado de Direito Ambiental, verificou-se ainda que suas normas contrariam vários dos elementos de configuração do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme estabelecido no artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que ao propor uma estrutura regulamentar apartada da possibilidade de gestão dos riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, o legislador ordinário não prezou pela manutenção do equilíbrio ecológico, qualidade indispensável ao meio ambiente como direito fundamental do ser humano, bem de uso comum do povo e requisito essencial à sadia de qualidade de vida. Na segunda modernidade, entretanto, o descaso com o meio ambiente pode resultar no comprometimento de gerações presentes e futuras, rompendo qualquer proposta de equidade intra e intergeracional.

No que se refere ao sistema de responsabilidades compartilhadas, dois aspectos devem ser mencionados. Primeiramente, considerando-se o dever de proteção ambiental na perspectiva do agir integrativo da administração, constatou-se a necessidade de ampliação dos canais de participação pública nos processos e procedimentos relacionados à segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. Essa constatação, por sua vez, decorre do segundo aspecto a ser referido: quando o sistema de responsabilidades compartilhadas é desmembrado no dever fundamental de proteção ambiental, percebeu-se que o exercício da participação pública restou negligenciado pela Lei n. 11.105/05 em praticamente todas as suas dimensões, o que significa que embora a responsabilidade sócio-ambiental esteja resguardada pela supremacia de uma lei fundamental, o discurso da co-participação é apresentado como mera expressão da racionalidade da irresponsabilidade organizada.

Visando assegurar o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, analisou-se que o constituinte também endereçou ao Poder Público alguns deveres específicos de proteção ambiental, os quais foram dispostos entre os incisos I e VI do § 1º do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. Dentre esses deveres, relembra-se, a Lei n. 11.105/05 propôs-se a regulamentar especificamente a preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético (inciso II), a exigência do estudo prévio de impacto ambiental (inciso IV) e a gestão dos riscos ambientais associados a atividades potencialmente degradantes (inciso V). No entanto, verificou-se que, ao presumir a inocuidade dos

organismos transgênicos para fins comerciais e de pesquisa, desconsiderar os princípios da prevenção e da precaução, prescindir do estudo prévio de impacto ambiental, afastar o licenciamento de atividades potencialmente degradantes e concentrar poderes decisórios em uma instância multidisciplinar que não se expõe ao juízo público, o legislador ordinário afastou-se consideravelmente do dever de proteção ambiental a ele atribuído, o que resultou em uma regulamentação inapropriada dos incisos II, IV e V do texto constitucional e, por conseguinte, insuficiente para assegurar a concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. No que se refere aos demais deveres ambientais atribuídos pelo constituinte ao Poder Público, observou-se que a Lei de Biossegurança foi omissa ao desconsiderá-los, uma vez que guardam, em sua maioria, uma estreita relação com a segurança biológica dos organismos transgênicos.

Em se tratando da atuação do Poder Legislativo, observou-se que as normas de biossegurança atualmente em vigor no ordenamento jurídico brasileiro refletem os movimentos de resistência característicos da sociedade de risco ou, mais precisamente, o compromisso com a irresponsabilidade ambiental. Nesse mesmo sentido direciona-se o Poder Executivo. Apesar das prováveis e incertas agressões que os organismos transgênicos podem causar ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao direito fundamental de desfrutá-lo e usufruí-lo em condições ecologicamente equilibradas, o Poder Executivo cumpre as disposições contidas na Lei n. 11.105/05, muitas vezes revestindo-as de interpretações restritivas, como se a sua constitucionalidade não fosse prerrogativa para a sua própria validade. Essa tendência desfavorável à edificação de um verdadeiro Estado de Direito Ambiental nada mais é do que uma continuação da conduta estatal adotada em relação aos organismos geneticamente modificados, um processo iniciado com decisões unilaterais e arbitrárias que impuseram um regime de biossegurança paralelo para viabilizar a introdução da soja transgênica *Roundup Ready* no meio ambiente.

Na esfera infraconstitucional, analisou-se que além da Lei n. 11.105/05, outros instrumentos propõem-se a regulamentar a biossegurança dos organismos transgênicos no ordenamento jurídico brasileiro. Nesse sentido, considerou-se o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, ratificado pelo país e promulgado pelo Presidente da República. Muito embora tenha sido elaborado com a finalidade de proteger a diversidade biológica contra possíveis efeitos adversos associados aos OGMs e, nesse sentido, mostre-se ambientalmente mais adequado do que a Lei de Biossegurança, menciona-se que o PCB é composto por normas mais genéricas e, muitas vezes, discricionárias, o que dificulta a sua implementação.

A despeito desse fato, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança encontra-se em vigor no país desde o ano de 2006, o que significa que suas normas devem ser observadas e aplicadas como qualquer outra que integre a ordenamento jurídico brasileiro, especialmente quando se considera o vácuo jurídico-ambiental deixado pela Lei n. 11.105/05. Ao lado do PCB, tem-se ainda a Lei n. 11.460/07, uma extensão das inadequações ambientais propostas pela Lei de Biossegurança. Nesse caso em particular, com o propósito de viabilizar o alastramento da biotecnologia agrícola, viu-se que o legislador ordinário autorizou o cultivo de organismos transgênicos nas APAs e nas zonas de amortecimento das demais categorias de unidades de conservação, o que não apenas compromete os próprios fundamentos que legitimam a criação de espaços territoriais especialmente protegidos, como também evidencia o já expressivo desequilíbrio existente entre os interesses econômicos e os interesses ambientais.

Como resultado da convivência entre forças contraditórias que operam em sentidos opostos, observou-se que os conflitos ambientais relacionados aos organismos transgênicos vêm alcançando paulatinamente o Poder Judiciário, contrapondo a proteção do meio ambiente à expansão do setor biotecnológico. Refletindo o movimento de redefinição da esfera pública e o movimento de resistência das instituições dominantes, verificou-se que as disputas judiciais em matéria de biossegurança envolvem, por via de regra, organizações não-governamentais interessadas na proteção do meio ambiente, de um lado, e, de outro, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, instância decisória integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia. A análise desses conflitos apenas corroborou o entendimento de que o Poder Executivo carece de uma política ambiental em relação aos organismos geneticamente modificados. Na verdade, observou-se o predomínio de argumentos destinados a violar o princípio da publicidade dos atos administrativos, cercear o direito de participação pública nos processos decisórios e evitar a consolidação de normas capazes de restringir as condições de introdução de organismos transgênicos no meio ambiente. Deve-se ainda lembrar que a União Federal tentou impedir judicialmente a participação de um representante do Ministério Público Federal nas reuniões da CTNBio, opondo-se à sua atuação como fiscal da lei. Com isso, volta-se a questionar a transparência dos atos praticados pela instância colegiada multidisciplinar.

No que se refere especificamente à atuação do Poder Judiciário diante de conflitos que envolvem riscos incertos e danos não consumados, analisou-se anteriormente que uma das características das legislações simbólicas, a exemplo da Lei n. 11.105/05, consiste em lançar aos tribunais o desafio de interpretar normas que nunca estiveram comprometidas com os

objetivos que declaram, no caso, a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. Como resultado, impõe-se uma maior dificuldade ao exercício da atividade jurisdicional, especialmente quando as questões disputadas envolvem certo grau de complexidade. Nesse contexto, verificou-se que as inadequações da Lei de Biossegurança acabam por refletir, em algumas circunstâncias, na atuação do Poder Judiciário. Como exemplo, faz-se referência ao estudo de impacto ambiental, repetidamente desconsiderado pelos tribunais, a despeito da sua previsão constitucional para todas as atividades potencialmente causadoras de significada degradação ambiental. Por outro lado, verificou-se que o Poder Judiciário, ao contrário das esferas legislativa e executiva, tem reconhecido e assegurado a publicidade dos atos administrativos e a possibilidade de participação pública nos processos decisórios ambientalmente relevantes. Deve-se mencionar, no entanto, que a Lei n. 11.105/05 é relativamente recente e as disputas judiciais relacionadas à biossegurança de organismos transgênicos são apenas incipientes no cenário da sociedade de risco.

Dito isso, volta-se a reafirmar que o ordenamento jurídico pátrio carece de normas ambientais adequadas para regular as atividades de pesquisa e uso comercial envolvendo organismos geneticamente modificados, o que compromete a projeção do Estado de Direito brasileiro em uma perspectiva ambiental. Para reverter esse estado de irresponsabilidade organizada, a Lei n. 11.105/05, como principal marco regulamentar da biossegurança no país, deverá ser necessariamente afastada dos mecanismos simbólicos e dos seus efeitos contraproducentes. Processos decisórios democráticos e ambientalmente direcionados se fazem imperativos no contexto da sociedade de risco, particularmente quando se considera o agravamento da crise ambiental. Dessa maneira, considera-se que o mito da primazia do progresso deve ser desfeito para que os interesses econômicos possam, com senso de justiça e equidade, ser compatibilizados com os interesses sociais e ambientais. Dessa conciliação entre interesses díspares, mas não necessariamente conflitantes, depende a concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Edward. The shooter and the shot. **Nature**, United Kingdom, v. 308, n. 5962, p. 804-805, 1984.

ABRAHAMS, Mark V.; SUTTERLIN, Arnold. The foraging and antipredator behaviour of growth-enhanced transgenic Atlantic salmon. **Animal Behaviour**, United Kingdom, n. 58, n. 5, p. 933-942, 1999.

ACOT, Pascal. A dupla revolução da dupla hélice. **Ciência & Ambiente** (DNA: 50 anos), Rio Grande do Sul, n. 26, 2003.

AGAZZI, Evandro. **Right, wrong and science**: the ethical dimensions of the techno-scientific enterprise. Amsterdam / New York: Rodopi, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Telefonia móvel cresce 2.24% no primeiro trimestre** (2007). Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Releases/2007/release_23_04_2007ad.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2007.

ALCAMO, Edward I. **DNA technology**: the awesome skill. 2. ed. United States: Academic Press, 2000.

ALLABY, Michael. **Oxford dictionary of ecology**. United States of America: Oxford University Press, 2004.

AMERICAN LEGISLATIVE EXCHANGE COUNCIL. **ALEC National Tasks Forces**, 2007. Disponível em: <<http://www.alec.org/2.html>>. Acesso em: 01 de abril de 2007.

ANDRADE, Gisele M. de; SARTORETTO, Laudete M.; BRASILEIRO, Ana C. M. Biologia molecular do processo de infecção por *Agrobacterium* spp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, n. 28, p. 465-476, 2003.

ANTUNES, Tiago. Ambiente: um direito, mas também um dever. **Revista Eletrônica de Derecho Ambiental**, Sevilla, n. 14-15, 2006. Disponível em: <http://www.cica.es/aliens/gimadus/14-15/04_articulo%20de%20tiago%20antunes.htm>. Acesso em: 14 de outubro de 2007.

ARAGÃO, Francisco J. L. **Organismos transgênicos**: explicando e discutindo a tecnologia. São Paulo: Manole, 2003.

ARREGUI, María C. et al. Monitoring glyphosate residues in transgenic glyphosate-resistant soybean. **Pest Management Science**, United States of America, v. 60, n. 2, p. 163-166, 2004.

ARRUDA JÚNIOR, Edmundo Lima de. **Direito e século XXI: conflito e ordem na onda neoliberal pós-moderna**. Rio de Janeiro: Luam, 1997.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Proposta da Associação Nacional de Biossegurança ao novo Projeto de Lei de Biossegurança do Brasil**, 2004. Disponível em: <http://www.anbio.org.br/noticias/proposta_pl.htm>. Acesso em: 6 de dezembro de 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Declaração de Londrina**, 2002. Disponível em: <<http://www.anbio.org.br/noticias/londrina.htm>>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

AYALA, Patryck de Araújo. A proteção jurídica das futuras gerações na sociedade do risco global: o direito ao futuro na ordem constitucional brasileira. In: FERREIRA, Heline Sivini; LEITE, José Rubens Morato. **Estado de Direito Ambiental: tendências e aspectos constitucionais**. São Paulo: Forense Universitária, 2004. p. 229-270

BÄCKSTRAND, Karin. Civic science for sustainability: reframing the role of experts, policy-makers and citizens in environmental governance. **Global Environmental Politics**, Cambridge, v. 3, n. 4, p. 24-41, 2004.

BARNETT, Antony. GM genes jump species barrier, 2000. **The Observer UK**. Disponível em: <http://observer.guardian.co.uk/uk_news/story/0,6903,319418,00.html>. Acesso em: 20 de janeiro de 2007.

BARRET, Katherine; ABERGEL, Elisabeth. Breeding familiarity: environmental risk assessment for genetic engineered crops in Canada. **Science and Public Policy**, England, v. 27, n. 01, p. 02-12, 2000.

BARROS-PLATIAU, Ana Flávia. O regime internacional de biossegurança entre dois 11 de setembro. In: VARELLA, Marcelo Dias; BARROS-PLATIAU, Ana Flávia. **Organismos geneticamente modificados**. Belo Horizonte: Del Rey, 2005. p. 123-135.

BAUMANS, V. Science-based assessment of animal welfare: laboratory animals. **Scientific and Technical Review**, Paris, v. 24, v. 2, p. 503-514, 2005.

BAXTER, Alan G. Louis. Pasteur's beer of revenge. **Nature Reviews Immunology**, England, v. 1, n. 3, p. 229-232, December 2001.

BBC. **Science & Nature**: Great Barrier Reef, 2007. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/nature/programmes/tv/wilddownunder/virtual10.shtml>>. Acesso em: 27 de abril de 2007.

BECHARA, Erika. **A proteção da fauna sob a ótica constitucional**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003.

BECK, Ulrich. **Cosmopolitan vision**. Trad. Ciaran Cronin. Cambridge: Polity, 2006.

BECK, Ulrich. Conversation 3: global risk society. In: BECK, Ulrich; WILLMS, Johannes. **Conversations with Ulrich Beck**. Trad. Michael Pollak. Cambridge: Polity, 2004a.

BECK, Ulrich. Conversation 1: postmodernity or the second modernity? In: BECK, Ulrich; WILLMS, Johannes. **Conversations with Ulrich Beck**. Trad. Michael Pollak. Cambridge: Polity, 2004b.

BECK, Ulrich. **La sociedad de riesgo global**. Trad. Jesús Alborés Rey. Madrid: Siglo XXI de España, 2002.

BECK, Ulrich. A ciência é a causa dos principais problemas da sociedade industrial: entrevista concedida a Antoine Reverchon. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 20 de novembro de 2001. Nacional, ciência, p. A12.

BECK, Ulrich. Foreword. In: ALLAN, Stuart; ADAM, Barbara; CARTER, Cynthia (eds.). **Environmental risks and the media**. London: Routledge, 2000.

BECK, Ulrich. Fear and risk society: Ulrich Beck interviewed by Joshua Yates. **The Hedgehog Review**, Charlottesville, v. 5, n. 3, p. 96-108, 1999a.

BECK, Ulrich. **World risk society**. Cambridge: Polity Press, 1999b.

BECK, Ulrich. **La invención de lo político**. Trad. Irene Merzari. México: Fondo de la Cultura Económica, 1999c.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**. Trad. Jorge Navarro, Daniel Jiménez, Maria Rosa Borrás. Barcelona: Paidós, 1998a.

BECK, Ulrich. Risk society and the provident state. In: LASH, Scott; SZERSZYNSKI, Bronislaw; WYNNE, Brian (orgs.). **Risk, environment and modernity: towards a new ecology**. London, Sage, 1998b.

BECK, Ulrich. Politics of risk society. In: FRANKLIN, Jane (org.). **The politics of risk society**. Cambridge: Polity, 1998c. p. 9-22.

BECK, Ulrich. **Ecological politics in an age of risk**. Trad. Amos Weisz. Cambridge: Polity, 1995.

BECK, Ulrich. On the way to the industrial risk-society? Outline of an argument. **Thesis Eleven**, Clayton, v. 23, n. 1, p. 86-103, 1989.

BELLO FILHO, Ney de Barros. **Pressupostos sociológicos e dogmáticos da fundamentalidade do direito ao ambiente sadio e ecologicamente equilibrado**. 2006. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BENBROOK, Charles M. **Troubled times amid commercial success for Roundup-Ready soybeans: glyphosate efficacy is slipping and unstable transgene expression erodes plant defenses and yields**, 2001. Disponível em: <<http://www.biotechinfo.net/troubledtimes.html>>. Acesso em: 28 outubro de 2005.

BENJAMIN, Antônio Herman. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. In: LEITE, José Rubens Morato; CANOTILHO, José Joaquim Gomes (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 57-135.

BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcellos. **A insurreição da aldeia global contra o processo civil clássico**: apontamentos sobre a opressão e a libertação judiciais do meio ambiente e do consumidor, 1995. Disponível em: <<http://bdjur.stj.gov.br/dspace/handle/2011/8688>>. Acesso em: 20 de setembro de 2007.

BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcellos. Os princípios do estudo de impacto ambiental como limites da discricionariedade administrativa. **Revista Forense**, São Paulo, v. 317, p. 25-45, 1992.

BENTON, Michel J.; TWITCHETT, Richard J. How to kill (almost) all life: the end-Permian extinction event. **Trends in Ecology & Evolution**, United Kingdom, v. 18, n. 7, p. 358-365, 2003.

BERG, Paul. Reflections on Asilomar 2 at Asilomar 3. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 44, n. 2, p. 183-185, 2001.

BERG, Paul et al. Summary statement of the Asilomar Conference on Recombinant DNA Molecules. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 72, n. 6, p. 1981-1984, 1975.

BERG, Paul et al. NAS ban on plasmid engineering. **Nature**, United Kingdom, v. 250, n. 5463, p. 175, 1974.

BERG, Paul; JACKSON, David A.; SYMONS, Robert H. Biochemical method for inserting new genetic information into DNA of Simian Virus 40: circular SV40 DNA molecules containing lambda phage genes and the galactose operon of Escherichia coli. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 59, n. 10, p. 2904-2909, 1972.

BLÜHDORN, Ingolfur. Sustaining the unsustainable: symbolic politics an the politics of simulation. **Environmental Politics**, London, v. 16, n. 2, p. 251-275, 2007.

BOFF, Leonardo. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004.

BONDERA, Melanie; QUERY, Mark. **Hawaiian papaya: GMO contaminated**, 2006. Disponível em: <http://www.grain.org/research_files/Contamination_Papaya.pdf>. Acesso em: 23 de dezembro de 2006.

BOUGUERRA, Mohamed Larbi. **A poluição invisível**. Trad. Luís Paulino Leitão. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

BRAMBELL COMMITTEE. **Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems** (Command report 2836). London: HMSO, 1965.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Voto proferido na ação direta de inconstitucionalidade n. 3510. Procuradoria-Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional. Relator: Ministro Carlos Britto. **Acompanhamento Processual**, 2008. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/adi3510EG.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2008.

BRASIL. Lei n. 11.460, de 21 de março de 2007. Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação; acrescenta dispositivos à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e à Lei no 11.105, de 24 de março de 2005; revoga dispositivo da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003; e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11460.htm>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

BRASIL. Decreto n. 6.041, de 08 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. **Ministério da Ciência e Tecnologia**, 2007b. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/46880.html>>. Acesso em: 25 de julho de 2007.

BRASIL. Mensagem n. 164, de 21 de março de 2007. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2007c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Msg/VEP-164-07.htm>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da 4ª Região. Sentença em ação civil pública n. 2006.70.00.030708-0/PR. Terra de Direito – Organização Civil pelos Direitos Humanos, Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrado: Nicolau Konkell Junior. **Consulta Processual Unificada**, 2007d. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1811078&DocComposto=&Sequencia=&hash=878d025190a7b18d4f062e1d79cd1a29>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Decisão em agravo de instrumento n. 2007.01.00.017904-0 no mandado de segurança n. 2007.34.00.012278-6. União Federal *versus* Ministério Público Federal. Relator convocado: Juiz Federal David Wilson de Abreu Pardo, 2007e. **Jurisprudência**. Disponível em: <<http://www.trf1.gov.br/>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2007.

BRASIL. Seção Judiciária do Distrito Federal. Sentença em mandado de segurança n. 2007.34.00.012278-6. Ministério Público Federal *versus* Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Magistrado: Marcos Augusto de Sousa. **Acompanhamento Processual**, 2007f. Disponível em: <http://www.df.trf1.gov.br/inteiro_teor/doc_inteiro_teor/2vara/2007.34.00.012278-6_sentenca_01-10-2007.doc>. Acesso em: 02 de dezembro de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Acórdão em agravo de instrumento n. 2007.01.00.017904-0 no mandado de segurança n. 2007.34.00.012278-6. União Federal *versus* Ministério Público Federal. Relator convocado: Juiz Federal David Wilson de Abreu Pardo. **Imprensa Nacional**, 2007g. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/in/pesquisa/pesquisaresultado.jsp>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Decisão liminar em ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007h. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1708885&DocComposto=&Sequencia=&hash=058339103e706f02028ae563f217bb93>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão em ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007i. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1709388&DocComposto=&Sequencia=&hash=dd405c973d28d2fc39c84859c6c37314>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão interlocutória em ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007j. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1722160&DocComposto=&Sequencia=&hash=50a5bf8b4ee432596aa46798b55da98>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Seção Judiciária do Distrito Federal. Decisão em mandado de segurança n. 2007.34.00.015679-0. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, pela Organização Civil Terra de Direito e pela Assessoria e Serviços em Agricultura Alternativa *versus* Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Magistrado: José Márcio da Silveira e Silva. **Acompanhamento Processual**, 2007l. Disponível em: <http://www.df.trf1.gov.br/inteiro_teor/doc_inteiro_teor/7vara/2007.34.00.015679-0_decisao_16-05-2007.doc>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão em embargos de declaração na ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007m. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1813521&DocComposto=&Sequencia=&hash=ddeca21ef7935b5a7470428555b776a9>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Decisão em suspensão de execução de liminar n. 2007.04.00.027303-5 na ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. União Federal *versus* Juízo Substituto da Vara Federal Ambiental de Curitiba. Relatora: Desembargadora Silvia Maria Gonçalves Goraieb. **Consulta Processual Unificada**, 2007n. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=trf4&documento=1896087&hash=efbbb45f60d5b0e03e644e117c74f0c5>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Decisão em suspensão de execução de liminar n. 767/PR na ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. União Federal *versus* Desembargadora Federal relatora da suspensão de execução de liminar n. 2007.04.00.027303-5 do Tribunal Regional Federal da 4ª Região. Relator: Ministro Barros Monteiro. **Consultas - Processos**, 2007o. Disponível em: <<https://ww2.stj.gov.br/revistaeletronica/REJ.cgi/MON?seq=3554818&formato=PDF>>. Acesso em: 27 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão interlocutória em ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007p. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=2004595&DocComposto=&Sequencia=&hash=c7a97fc62823c00e137fabb9f28517af>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão em ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007q. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=2104134&DocComposto=&Sequencia=&hash=e22d6ae5bb02bc671888621cdf2ef64c>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Despacho/Decisão em agravo de instrumento na ação civil pública n. 2007.70.00.015712-8. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Associação Nacional dos Pequenos Agricultores e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrada: Pepita Durski Tramontini Mazini. **Consulta Processual Unificada**, 2007r. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=2145787&DocComposto=&Sequencia=&hash=a12e1e9070f015b354926a397bb4cf7d>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Quarta Região. Decisão em agravo de instrumento n. 2007.04.00.026126-4/PR. União Federal *versus* Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa e outros. Relatora: Desembargadora Maria Lúcia Luz Leira. **Consulta**

Processual Unificada, 2007s. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=trf4&documento=2066034&hash=5bb86e066f362642d50c4a5f2ce7df3e>. Acesso em: 20 de março de 2008.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Quarta Região. Decisão em agravo de instrumento n. 2007.04.00.026471-0/PR. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Relatora: Desembargadora Maria Lúcia Luz Leira. **Consulta Processual Unificada**, 2007t. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=trf4&documento=2118213&hash=61bcfa405580a2aa3daf72ca0fb4e38d>. Acesso em: 20 de março de 2008.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Quarta Região. Decisão em agravo de instrumento n. 2007.04.00.026471-0/PR. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Relatora: Desembargadora Maria Lúcia Luz Leira. **Consulta Processual Unificada**, 2007u. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/acompanhamento/resultado_pesquisa.php?txtPalavraGerada=IhDM&hdnRefId=583fce99005a8dca8f04ec0b298aeadf&selForma=NU&txtValor=200704000264710&chkMostrarBaixados=&todasfases=&todosvalores=&todaspartes=&txtDataFase=&selOrigem=TRF&sistema=&codigoparte=&paginaSubmeteuPesquisa=letras>. Acesso em: 20 de março de 2008.

BRASIL. Decreto n. 5.705, de 14 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. **Ministério das Relações Exteriores**, Divisão de Atos Internacionais, 2006a. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dai/m_5705_2006.htm>. Acesso em: 6 de dezembro de 2006.

BRASIL. Decreto n. 5.950, de 31 de outubro de 2006. Regulamenta o art. 57-A da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, para estabelecer os limites para o plantio de organismos geneticamente modificados nas áreas que circundam as unidades de conservação. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2006b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5950.htm>. Acesso em: 23 de julho de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Acórdão em embargos de declaração na apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2006c. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processoX=199834000276820>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Acórdão em embargos de declaração em embargos de declaração na apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2006d. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processoX=199834000276820>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL. Justiça Federal da Quarta Região. Decisão em ação civil pública n. 2006.70.00.030708-0/PR. Terra de Direito – Organização Civil pelos Direitos Humanos, Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa *versus* União Federal. Magistrado: Nicolau Konkel Junior **Consulta Processual** Unificada, 2006e. Disponível em: <http://www.trf4.gov.br/trf4/processos/visualizar_documento_gedpro.php?local=jfpr&documento=1163915&DocComposto=&Sequencia=&hash=308ba9688828863dff030932d6b50b33>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. 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. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 23 de março de 2006.

BRASIL. Decreto n. 5.360, de 31 de janeiro de 2005. Promulga a Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos, adotada em 10 de setembro de 1998, na cidade de Roterdã. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato20042006/2005/Decreto/D5360.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Decreto n. 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Mensagem de Veto n. 167, de 24 de março de 2005. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005d. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Msg/Vep/VEP-0167-05.htm>. Acesso em 15 de junho de 2007.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Petição inicial em ação direta de inconstitucionalidade n. 3510. Procuradoria-Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional. Relator, Ministro Carlos Britto. **Acompanhamento Processual**, 2005e. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADIN&s1=3510pprocesso=3510>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Petição inicial em ação direta de inconstitucionalidade n. 3526. Procuradoria-Geral da República *versus* Presidente da República e Congresso Nacional. Relator: Ministro Celso de Mello. **Acompanhamento Processual**, 2005f. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADIN&s1=3526&processo=3526>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Medida Provisória n. 223, de 14 de outubro de 2004. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2005, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato20042006/2004/Mpv/223.htm>. Acesso em: 27 de setembro de 2006.

BRASIL, Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Voto em apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2004b. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processoX=199834000276820>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL, Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Voto em apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2004c. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processoX=199834000276820>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL. Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003. Estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003 e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/MPV/Antigas_2003/113.htm>. Acesso em: 27 de setembro de 2006.

BRASIL. Decreto n. 4.680, de 24 de abril de 2003. Regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sem prejuízo do cumprimento das demais normas aplicáveis. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4680.htm>. Acesso em: 27 de setembro de 2006.

BRASIL. Decreto Legislativo n. 908, de 24 de novembro de 2003. Aprova o texto do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica, celebrado em Montreal, em 29 de janeiro de 2000. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Sistema de Legislação Agrícola Federal, 2003c. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17543>>. Acesso em: 15 de março de 2007.

BRASIL. Medida Provisória n. 131, de 25 de setembro de 2003. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja da safra de 2004, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/MPV/Antigas_2003/131.htm>. Acesso em: 27 de setembro de 2006.

BRASIL. Projeto de Lei n. 2.401, de 2003. 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 e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, 2003e. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/176917.pdf>>. Acesso em: 12 de julho de 2007.

BRASIL. Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003f. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.814.htm>. Acesso em 24 de julho de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Decisão em apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2003g. Disponível em: <<http://www.trf1.gov.br>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Acórdão em agravo regimental n. 1998.34.00.027682-0/DF. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Associação Civil Greenpeace *versus* União Federal e Monsanto do Brasil. Relator para o Acórdão: Desembargador Antônio Ezequiel da Silva. **Jurisprudência**, 2003h. Disponível em: <<http://www.trf1.gov.br>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Voto em apelação cível n. 1998.34.00.027682-0/DF. União Federal, Monsanto do Brasil e Monsoy *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatora: Selene Maria de Almeida. **Jurisprudência**, 2002. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processoX=199834000276820>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2005.

BRASIL. Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001. Acresce e altera dispositivos da Lei 8.974, de 05 de agosto de 1995, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2001a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/MPV/Antigas_2001/2191-9.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea “j”, 10, alínea “c”, 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2001b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/mpv/2186-16.htm>>. Acesso em: 17 de agosto de 2007.

BRASIL. Convenção sobre Diversidade Biológica. **Ministério do Meio Ambiente**, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2000a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/cdbport.pdf>. Acesso em: 06 de dezembro de 2006.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2000b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L9985.htm>>. Acesso em 24 de julho de 2007.

BRASIL. 6ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal. Sentença em ação civil pública n. 1998.34.00.027682-0. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Associação Civil Greenpeace *versus* União Federal, Monsanto do Brasil S.A. e Monsoy Ltda. Magistrado: Antônio Souza Prudente. **Consulta Processual**, 2000c. Disponível em: <<http://processual-df.trf1.gov.br/Processos/ProcessosSecaoOra/ConsProcSecaopro.php?SECAO=DF&tipoCon=1&proc=199834000276820>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da Primeira Região. Acórdão em apelação civil n. 2000.01.00.014661-1/DF. União Federal e Monsanto do Brasil *versus* Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor e Associação Civil Greenpeace. Relatora: Assusete Magalhães. **Consulta Processual**, 2000d. Disponível em: <<http://arquivo.trf1.gov.br/default.asp?processo=200001000146611&pag=100300&pt=2&pd=38&TT=0200020102020203030003010302030305000600060107000701070207030800090009010902>>. Acesso em: 21 de junho de 2006.

BRASIL. Lei n. 9.784, de 29 de janeiro de 1999. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1999a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9784.htm>>. Acesso em 31 de outubro de 2007.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1999b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9797.htm>>. Acesso em 28 de outubro de 2007.

BRASIL. 6ª Vara Federal da Seção Judiciária do Distrito Federal. Sentença em ação cautelar inominada n. 1998.34.00.027681-8. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e Associação Civil Greenpeace *versus* União Federal, Monsanto do Brasil S.A. e Monsoy Ltda. Magistrado: Antônio Souza Prudente. **Consulta Processual**, 1999. Disponível em: <<http://processual-df.trf1.gov.br/Processos/ProcessosSecaoOra/ConsProcSecaopro.php>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

BRASIL. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1998. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9605.htm>>. Acesso em 31 de outubro de 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997. **Ministério do Meio Ambiente**, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1997a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Voto em recurso extraordinário n. 153.531-8/SC. APANDE - Associação Amigos de Petrópolis Patrimônio Proteção aos Animais e Defesa da Ecologia e outros *versus* Estado de Santa Catarina. Relator: Ministro Francisco Rezek. **Pesquisa de Jurisprudência**, 1997b. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp>>. Acesso em: 25 de outubro de 2007.

BRASIL. Lei n. 8.974, de 05 de janeiro de 1995. 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. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1995a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L8974.htm>>. Acesso em 6 de dezembro de 2006.

BRASIL. Mensagem de Veto n 39, de 05 de janeiro de 1995. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1995b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/Mensagem_Veto/anterior_98/VEP-LEI-8974-1995.pdf> Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Decreto n. 1.752, de 20 de dezembro de 1995. Regulamenta a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e dá outras providências. **Presidência da República**, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1995c. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/D1752.htm>>. Acesso em: 1e de junho de 2007.

BRASIL. Acordo sobre a Aplicação se Medidas Sanitárias e Fitossanitárias. **Ministério das Relações Internacionais**, Divisão de Atos Internacionais, 1994a. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dai/omc_ata008.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Acordo sobre Barreiras Técnicas e Comércio. **Ministério das Relações Internacionais**, Divisão de Atos Internacionais, 1994b. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dai/omc_ata012.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 1.086-7/SC. Procurador-Geral da República *versus* Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina. Relator: Ministro Ilmar Galvão. Voto, 01 de agosto de 1994. **Pesquisa de Jurisprudência**, 1994c. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=Constituição%20e%20Estado%20e%20Santa%20e%20Catarina%20e%20reflorestamento&base=baseAcordaos>>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

BRASIL. Projeto de Lei n. 114, de 1991. 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. SENADO FEDERAL, 1991. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/sicon/ListaReferencias.action?codigoBase=4&codigoDocumento=27674>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 13, de 06 de dezembro de 1990. **Ministério do Meio Ambiente**, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1990a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res1390.html>>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

BRASIL. Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1990b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L8078.htm>>. Acesso em: 20 de setembro de 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 04 de agosto de 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 009, de 03 de dezembro de 1987. **Ministério do Meio Ambiente**, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1987. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>>. Acesso em: 24 de outubro de 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986. **Ministério do Meio Ambiente**, Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 24 de outubro de 2007.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Presidência da República**, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm>>. Acesso em: 23 de março de 2006.

BRASIL. Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio. **Ministério das Relações Internacionais**, Divisão de Atos Internacionais, 1948. Disponível em: <http://www2.mre.gov.br/dai/m_313_1948.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

BRIAN, Preston J. **Biodiversity: nature and importance**. Sydney, 2006. 1 CD ROM.

BRITO, Daniel Chaves de; RIBEIRO, Tânia Guimarães. A modernização na era das incertezas: crise e desafios da teoria social. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 147-164, 2003.

BROOKS, Richard O. Constitutional right to a healthful environment. **Vermont Law Review**, Vermont, v. 16, p. 1063-1110, 1991-1992.

BROWN, Paul. GM crops created superweed, say scientists: modified rape crosses with wild plant to create tough pesticide resistant strain. **The Guardian**, 25 July 2005. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/gmdebate/Story/0,2763,1535428,00.html>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2006.

BUD, Robert. **The uses of life: a history of biotechnology**. United Kingdom: Cambridge University Press, 1994.

CALLAHAN, Daniel. What obligations do we have to future generations? In: SMITH, Mark J. (ed.). **Thinking through the environment**. London: The Open University, 1999. p. 71-77.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Consulta Tramitação das Proposições – PL 2401/2003**, 2007. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/Sileg/Prop_Detalhe.asp?id=140375>. Acesso: 18 de junho de 2007.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Medida Provisória n. 327-A, de 2006 / Projeto de Lei de Conversão n. 29, de 2006**, 2006a. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=339383>. Acesso em: 17 de junho de 2007.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Apresentação de Emendas – MPV 327/2006 – Deputada Kátia Abreu**, 2006b. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/425453.doc>>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Subemenda Substitutiva Global às Emendas de Plenário**, 2004a. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/Sileg/Prop_Detalhe.asp?id=153261>. Acesso em : 23 de janeiro de 2007.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.401**, 2004b. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/197631.htm>>. Acesso em: 28 de outubro de 2006.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Comissão Especial destinada a proferir Parecer ao Projeto de Lei n. 2.401**, 2004c. Relator: Aldo Rebelo. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/193190.pdf>>. Acesso em: 17 de novembro de 2006.

CANOTILHO, J. J. Gomes. Direito constitucional ambiental português: tentativa de compreensão de 30 anos das gerações ambientais no direito constitucional português. In: LEITE, José Rubens Morato; CANOTILHO, José Joaquim Gomes (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007a. p. 01-11.

CANOTILHO, J. J. Gomes. Estado Constitucional Ecológico e democracia sustentada. In: FERREIRA, Helene Sivini; LEITE, José Rubens Morato. **Estado de Direito Ambiental: tendências, aspectos constitucionais e diagnósticos**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004. p. 03-16.

CANOTILHO, J. J. Gomes. **Direito constitucional e teoria da constituição**. Livraria Almedina: Coimbra, 1998.

CAPELLA, Juan Ramón. **Os cidadãos servos**. Trad. Lédio de Andrade e Têmis Soares. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris, 1998.

CAPELLA, Vicente Bellver. **Ecologia: de las razones a los derechos**. Granada: Ecorama, 1994.

CAPRON, Alexander M.; CHAPIRO, Renie. Remember Asilomar? Reexamining science's ethical and social responsibility. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 44, n. 2, p. 163-169, 2001.

CARVALHO, Délton Winter de. A nova Lei de Biossegurança e a possibilidade de controle judicial dos danos ambientais futuros. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila (orgs.). **Aspectos destacados da Lei de Biossegurança na sociedade de risco**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2008. p. 509-528.

CARVALHO, Vinícius Ferreira. **Semente certificada é fundamental para a agricultura**, 2006. Disponível em: <http://www.cib.org.br/pdf/semente_certificada.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2006.

CHAN, A. W. S. et al. Transgenic monkeys produced by retroviral gene transfer into mature oocytes. **Science Magazine**, Wasington, v. 291, n. 5502, p. 309-312, 2001.

CHRISTOFF, Peter. Ecological citizens and the ecologically guided democracy. In: DOHERTY, Brian; GEUS, Marius de (orgs). **Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship**. New York: Routledge, 1996. p. 151- 169.

COHEN, Stanley et al. Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 70, n. 11, p. 3240-3244, 1973.

COHEN, Stanley *et al.* Replication and transcription of eukaryotic DNA in *Escherichia coli*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 71, n. 5, p. 1743-1747, 1974.

COLCHESTER, Alan C. F.; COLCHESTER, Nancy, T.H. The origin of bovine spongiform encephalopathy: the human prion disease hypothesis. **The Lancet**, London, v. 366, n. 9488, p. 856-861, 2005.

COLLIN, P. H. **Dictionary of ecology and the environment**. Great Britain: Peter Collin, 1988.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer Técnico n. 987/2007**, 2007a. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/330.doc>. Acesso em: 07 de julho de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **108º Reunião Ordinária da CTNBio – Agenda Proposta**, 2007b. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/403.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2008.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 108º Reunião Ordinária**, 2007c. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11254.html>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2008.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Comunicado ao Público**, 2007d. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/4293.html>>. Acesso em: 18 de julho de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 97ª Reunião Ordinária**, 2007e. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/3953.html>>. Acesso em: 19 de julho de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer Técnico Conclusivo - Lia Giraldo da Silva Augusto**, 2007f. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/262.pdf>. Acesso em: 19 de novembro de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 101ª Reunião Ordinária**, 2007g. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/4553.html>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer Técnico n. 1.100, de 2007**, 2007h. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/312.doc>. Acesso em: 19 de novembro de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 106ª Reunião Ordinária da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança**, 2007i. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11080.html>>. Acesso em: 20 de novembro de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Extrato de Parecer n. 0587/2006**, 2006. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/3446.html>>. Acesso em: 18 de julho de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer Técnico n. 513/2005**, 2005a. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/10950.html>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Comunicado n. 54/1998**, 1998. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/10963.html>>. Acesso em: 20 de março de 2007.

COMMITTEE ON SCIENTIFIC EVALUATION OF THE INTRODUCTION OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS AND PLANTS INTO THE ENVIRONMENT. **Field testing genetically modified organisms: framework for decisions**. Washington: National Academy Press, 1989.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Glossário**, 2005. Disponível em: <<http://www.cib.org.br/glossario.php>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2006.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL. **Hotspots revisitados: as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta**, 2005. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL. **Hotspots: as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta**, 1999. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_hotspots.pdf>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **List of Parties**, 2007. Disponível em: <<http://www.cbd.int/biosafety/parties/list.shtml>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the eighth meeting of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, 2006a. Disponível em: <<http://www.biodiv.org/doc/meetings/cop/cop-08/official/cop-08-31-en.pdf>>. Acesso em: 19 de novembro de 2006.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the third meeting of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Protocol on Biosafety**, 2006b. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/mop03/official/mop-03-15-en.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the second meeting of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Protocol on Biosafety**, 2005. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/mop-02/official/mop-02-15-en.pdf>>. Acesso em: 04 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the first meeting of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Protocol on Biosafety**, 2004. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/mop-01/official/mop-01-15-en.pdf>>. Acesso em: 04 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the fifth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, 2000. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-05/official/cop-05-23-en.pdf>>. Acesso em: 04 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the fourth meeting of the Open-Ended Ad Hoc Working Group on Biosafety**, 1998a. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bswg-04/official/bswg-04-04-en.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Revised consolidated text of the draft articles**, 1998b. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bswg05/information/bswg-05-inf-01-en.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Compilation of the views of Governments on the content of the future Protocol**, 1997. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bswg-02/official/bswg-02-02-en.doc>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the first meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, 1995a. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-01/official/cop-01-17-en.pdf>>. Acesso em: 25 de maio de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Report of the second meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity**, 1995b. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-02/official/cop-02-19-en.pdf>>. Acesso em: 25 de maio de 2007.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Consideration of the need for and modalities of a protocol for the safe transfer, handling and use of living modified organisms - Annex**, 1995c. Disponível em: <<http://www.cbd.int/decisions/cop2.shtml?m=COP-02&id=7078&lg=0>>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

COPLEY, Shelley D.; DHILLON, Jasvinder K. Lateral gene transfer and parallel evolution in the history of glutathione biosynthesis genes. **Genome Biology**, United Kingdom, v. 3. n. 5, p. 0025.1-0025.16, 2002.

CURBET, Jaume. La era del riesgo: ¿eliminar el riesgo o gestionar el desastre? **Colección Seguridad Sostenible**, Catalunya, n. 1-2, 2002. Disponível em: <http://www.iiigov.org/seguridad/se01/se01_01.htm>. Acesso em: 04 set. 2002.

D'AMATO, Claudio; TORRES, João; MALM, Olaf. DDT: toxicidade e contaminação ambiental – uma revisão. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 6, p. 995-1002, 2002.

DE GIORGI, Rafaelle. O risco na sociedade contemporânea. **Revista Seqüência**, Florianópolis, n. 28, ano XV, p. 45-54, jun. 1994.

DE LA CRUZ, Fernando; DAVIES, Julian. Horizontal gene transfer and the origin of species: lessons from bacteria. **Trends in Microbiology**, London, v. 8, n. 3, p. 128-133, 2000.

DECLARAÇÃO DE JOANESBURGO SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Ministério do Meio Ambiente**, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/ai/_arquivos/decpol.doc>. Acesso em: 12 de janeiro de 2007.

DECLARAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Ministério do Meio Ambiente**, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2007.

DEVLIN, R. H.; SUNDSTRÖM, L. F.; LÖHMUS, M.. Selection on increased intrinsic growth rates in coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. **International Journal of Organic Evolution**, United States of America, v. 59, n. 7, p. 1560-1569, 2005.

DEVLIN, R. H. et al. Growth hormone transgenic salmon pay for growth potential with increased predation mortality. **Proceedings of the Royal Society of London National (Series B, Biological Sciences)**, United Kingdom, v. 271, sup. 5, p. S350-S352, 2004.

DEVLIN, R. H.; OSTENFELD, T. H.; MCLEAN, E. Transgenesis changes body and head shape in Pacific salmon. **Journal of Fish Biology**, United Kingdom, v. 52, n. 4, p. 850-854, 1998.

DEVLIN, R. H.; FARRELL, A. P.; BENNET, W. Growth-enhanced transgenic salmon can be inferior swimmers. **Canadian Journal of Zoology**, Canada, v. 75, n. 2, p. 335-337, 1997.

DEVLIN, R. H. et al. Production of germline transgenic Pacific salmonids with dramatically increased growth performance. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Canada, v. 52, n. 7, p. 1376-1384, 1995.

DUKE, Stephen O. Taking stock of herbicide-resistant crops ten years after introduction. **Pest Management Science**, United States of America, v. 61, n. 3, p. 211-218, 2005.

DUKE, Stephen O. et al. Isoflavone, glyphosate and aminomethylphosphonic acid levels in seeds of glyphosate-treated, glyphosateresistant soybean. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, United States of America, v. 51, n. 1, p. 340-344, 2003.

DWYER, John P. The pathology of symbolic legislation. **Ecology Law Quarterly**, Berkley, v. 17, n. 2, p. 233-316, 1990.

EDELMAN, Murray. **The symbolic uses of politics**. Champaign: University of Illinois, 1985.

ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda., 1986. 20 v.

ERICSON, Richard; HAGGERTY, Kevin. **Policing the risk society**. Toronto: University of Toronto, 1997.

ESPINOSA, Emílio Lamo de. De bruceos con la posmodernidad: ignorancia, poder y comunicación en la sociedad del riesgo. **Política Exterior**, Madrid, n. 80, p. 11-20, 2001.

EUROPEAN COMMISSION. **European opinions on modern biotechnology**, 1997. Disponível em: <http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_108_en.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2007.

FAGAN, John B. **Tryptophan summary**, 1997. Disponível em: <<http://www.psrastr.org/jftr ypt.htm>>. Acesso em: 23 de julho de 2006.

FÁRI, Miklós G.; BUD, Robert; KRLOVÁSZKY, Páu U. **The history of the term biotechnology: K. Ereky & his contribution**, 2001. Disponível em: <http://www.redbio.org/portal/encuentros/enc_2001/>. Acesso em: 24 agosto 2006.

FARIAS, Talden. Considerações a respeito do licenciamento ambiental de organismos geneticamente modificados. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila (orgs.). **Aspectos destacados da Lei de Biossegurança na sociedade de risco**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2008. p. 419-460.

FERREIRA, Heline Sivini. Política ambiental constitucional (deveres ambientais). In: LEITE, José Rubens Morato; CANOTILHO, José Joaquim Gomes (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007a. p. 230- 261.

FERREIRA, Heline Sivini. **A sociedade de risco e o princípio da precaução no direito ambiental brasileiro**. 2001. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FINLEY JR., Robert B. **Intermittent frontiers: on how changing ecological factors control natural selection**. New Mexico: Pilgrims Process, 2005.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2003.

FORMENTI, Lígia. Milho da Bayer volta à estaca zero. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 30 de julho de 2007, Vida&. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20070730/not_imp26987,0.php>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

FORMENTI, Lígia. Inércia da CTNBio vai continuar, diz seu presidente. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 22 de outubro de 2006, Biossegurança. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/editoriais/2006/10/22.index.xml>>. Acesso em: 22 de outubro de 2006.

FRANZ, John E.; MAO, Michael K.; SIKORSKY, James A. **Glyphosate: a unique global herbicide** (ACS Monograph 189). United States of America: American Chemical Society, 1997.

FREWER, L. J.; HOWARD, C.; SHEPHERD, R. The influence of realistic product exposure on attitudes towards genetic engineering of food. **Food Quality and Preference**, New York, v. 7, n. 1, p. 61-67, 1996.

GAJDUSEK, D.; ZIGAS, V. Degenerative disease of the central nervous system in New Guinea; the endemic occurrence of kuru in the native population. **The New England Journal of Medicine**, Massachusetts, v. 257, n. 20, p. 974-978, 1957.

GEFTER, Malcolm L.; BECKER, Andrew; HURWITZ, Jerard. The enzymatic repair of DNA, I. Formation of circular lambda-DNA. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 58, n. 1, p. 240-247, 1967.

GELBSPAN, Ross. **Boiling point**: how politicians, big oil and coal, journalists and activists have fueled the climate crisis - and what we can do to avert disaster. New York, Basic Books, 2004.

GELLERT, Martin. Formation of covalent circles of lambda DNA by E. coli extracts. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 57, n. 1, p. 148-155, 1967.

GLANDZ, Stanton et al. **The cigarette papers**. Berkeley: University of California, 1998.

GOLDBLATT, David. **Teoria social e ambiente**. Trad. Ana Maria André. Lisboa: Piaget, 1998.

GORDON, Jon W.; RUDDLE, Frank H. Integration and stable germ line transformation of genes injected into mouse pronuclei. **Science Magazine**, Washington, v. 214, n. 4526, p. 1244-1246, 1981.

GOUGH, Michael. Introduction: science, risks, and politics. In: GOUGH, Michael (org.). **Politicizing science**: the alchemy of policymaking. Stanford: Hoover Institution, 2003. p. 1-26.

GREENPEACE. **Maize under threat**. Netherlands: Greenpeace, 2006a.

GREENPEACE. **Eating up the Amazon**. Netherlands: Greenpeace, 2006b.

GUERRANTE, Rafaela Di Sabato. **Transgênicos**: uma visão estratégica. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GUIVANT, Julia S. Transgênicos no Brasil: a necessidade de debater a governança de novas tecnologias. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila (orgs.). **Aspectos destacados da Lei de Biossegurança na sociedade de risco**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2008. p. 225-262.

GUSMÃO, Paulo Dourado de. Introdução ao estudo do Direito. 18. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1995.

HARPER, William. Harmful politicization of science. In: GOUGH, Michael (org.). **Politicizing science: the alchemy of policymaking**. Stanford: Hoover Institution, 2003. p. 27-48.

HERRERA-ESTRELLA, Luiz et al. Expression of chimaeric genes transferred into plant cells using a Ti-plasmid-derived vector. **Nature**, United Kingdom, v. 303, n. 5914, p. 209-213, 1983.

HO, Mae-Wan. Fluid Genome & Beyond, 2004. **Institute of Science in Society**. Disponível em: <<http://www.i-sis.org.uk/Fluidgenomeandbeyond.php>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

HO, Mae-Wan. Horizontal gene transfer: the hidden hazards of genetic engineering, 2000. **Institute of Science in Society**. Disponível em: <<http://ratical.com/coglobalize/MaeWanHo/horizontal.pdf>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2005.

HO, Mae-Wan. Genetic-engineering biotechnology now. In: HO, Mae-Wan. **Genetic engineering: dream or nightmare?** Gateway, 1999a. p. 24-47.

HO, Mae-Wan. The unholy alliance. In: HO, Mae-Wan. **Genetic engineering: dream or nightmare?** Gateway, 1999b. p. 01-23.

HO, Mae-Wan. The central dogma of genetic determinism. In: HO, Mae-Wan. **Genetic engineering: dream or nightmare?** Gateway, 1999c. p. 96-107.

HO, Mae-Wan. Perils amid the promises of genetically modified food. In: HO, Mae-Wan. **Genetic engineering: dream or nightmare?** Gateway, 1999d. p. 136-167.

HOLZER, Boris; SØRENSEN, Mads. Rethinking subpolitics: beyond the *Iron Cage* of Modern Politics? **Theory, Culture & Society**, Yorkshire, v. 20, n. 2, p. 79-102, 2003.

HULSE, Joseph H. Biotechnologies: past history, present state and future prospects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, n. 1, p. 3-18, 2004.

HUNGRIA. **The Constitution of the Republic of Hungary**, 1949. Disponível em: <<http://www.ohchr.org/english/bodies/cescr/docs/E.C.12.HUN.3-Annex2.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite**, 2004. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2005.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2007: climate change impacts, adaptation and vulnerability (Summary for Policymakers)**, 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/SPM6avr07.pdf>>. Acesso em: 24 de abril de 2007.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. **ISAAA Brief 37-2007: global status of commercialized Biotech/GM crops**, 2007. Disponível em: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executive_summary/default.html>. Acesso em: 05 de março de 2008.

IYER, Lakshminarayan M. et al. Evolution of cell-cell signaling in animals: did late horizontal gene transfer from bacteria have a role? **Trends in genetics**, Oxford, v. 20, n. 7, p. 292-299, 2004.

JAEGER, Carlo J. et al. **Risk, uncertainty and rational action**. London: Earthscan, 2001.

JASANOFF, Sheila. The value of legality in environmental action. In: BAUER, Joanne R. (org.). **Forging environmentalism: justice livelihood and contested environments**. Armonk: M.E. Sharpe, 2005. p. 329-346.

JASANOFF, Sheila. The political science of risk perception. **Reliability Engineering and System Safety**, Essex, v. 59, n.1, p. 91-99, 1998.

JESSE, Laura C. Hansen; OBRYCKI, John J. Field deposition of Bt transgenic corn pollen: lethal effects on the monarch butterfly. **Oecologia**, Germany, v. 125, n. 2, p. 241-248, 2000.

JOHNSON, Brian; KYRBE; Keith. Potential impacts of genetically modified trees on biodiversity of forest plantations: a global perspective In: STRAUSS, Steven H.; BRADSHAW, H. D. (Eds.). **The bioengineered forest: challenges for science and society**. Washington: RFF Press, 2004.

KNIGHT, Frank H. **Risk, uncertainty and profit**. New York: Cosimo Classics, 2006.

LACEY, Hugh. A ciência e o bem-estar humano: para uma nova maneira de estruturar a actividade científica. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 471-493.

LACEY, Hugh. **Is science value free? Values and scientific understanding**. London: Routledge, 1999.

LAWRENCE, Jeffrey G.; OCHMAN, Howard; GROISMAN, Eduardo A. Lateral gene transfer and the nature of bacterial innovation. **Nature**, United Kingdom, v. 405, n. 6784, p. 299-304, 2000.

LAWRENCE, Jeffrey G.; OCHMAN, Howard. Molecular archeology of the *Escherichia coli* genome. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 95, n. 16, p. 9413-9417, 1998.

LEHNINGER, Albert Lester; NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica**. 2. ed. São Paulo, SARVIER, 1995.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

LEITE, José Rubens Morato. Sociedade de risco e Estado. In: LEITE, José Rubens Morato; CANOTILHO, José Joaquim Gomes (orgs.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 136-203.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Direito ambiental na sociedade de risco**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

LEITE, Marcelo. Voltas e reviravoltas nas relações entre ciência e público. In: CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Ciência, tecnologia e sociedade**: novos modelos de governança. CGEE: Brasília, 2005.

LEWINSOHN, Thomas M.; PRADO, Paulo Inácio. **Biodiversidade brasileira**: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2004.

LOSEY, John E.; RAYOR, Linda S.; CARTER, Maureen E. Transgenic pollen harms monarch larvae. **Nature**, United Kingdom, v. 339, n. 6733, p. 214, 1999.

LOVELOCK, James. **The revenge of Gaia**: why the Earth is fighting back and how we can still save humanity. London: Penguin Books, 2007.

LUHMANN, Niklas. **Risk**: a sociological theory. 2. ed. New Jersey: Transaction, 2006.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 13 ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

MACKENZIE, Ruth et al. **An explanatory guide to the Cartagena Protocol on Biosafety**. Gland/Cambridge: IUCN, FIELD, WRI, 2003.

MALAJOVICH, Maria Antonia. **Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

MALDONADO, Manuel Arias. Democracia y sociedad del riesgo: deliberación, complejidad, incertidumbre. **Revista de Estudios Políticos**, Madrid, n. 122, p. 233-268, 2003.

MARINONI, Luiz Guilherme. O direito ambiental e as ações inibitórias e de remoção do ilícito. **Revista Forense**, São Paulo, v. 373, p. 720-729, 2004.

MARQUES, Frederico do Valle Magalhães. A internacionalização dos tratados no ordenamento jurídico brasileiro: o caso do Mercosul. **Revista de Derecho Internacional y del Mrecosur**, Buenos Aires, v. 6, n. 6, p. 64-86, 2002.

MARTINS-COSTA, Judith; FERNANDES, Márcia Santana; GOLDIM, José Roberto. Lei de Biossegurança: medusa legislativa? **Adverso - Jornal da ADUFRGS**, Porto Alegre, v. 134, p. 19-21, 2005.

MATRAVERS, Phillips; BRIDGEMAN, June; FERGUSON-SMITH, Malcolm. **BSE Inquiry Report**, 2000. Disponível em: <<http://www.bseinquiry.gov.uk>>. Acesso em: 08 de novembro de 2003.

MATTEN, Dirk. The impact of the risk society thesis on environmental politics and management in a globalizing economy: principles, proficiency, perspectives. **Journal of Risk Research**, London, v. 7, n. 4, p. 377-398, 2004.

MATTEN, Dirk. Symbolic politics in environmental regulation: corporate strategic responses. **Business Strategy and the Environment**, New York, v. 12, n. 4, p. 215-226, 2003.

MAYHEW, Peter J.; JENKINS, Gareth B.; BENTON, Timothy G. A long-term association between global temperature and biodiversity, origination and extinction in the fossil record. **Proceedings of the Royal Society B (Biological Sciences)**, 2007. Disponível em: <<http://www.journals.royalsoc.ac.uk/content/3x081w5n5358qj01/fulltext.pdf>>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to cradle**: remaking the way we make things. North Point Press: New York, 2002.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Relatividade da competência discricionária. **Revista Diálogo Jurídico**, Salvador, v. I, n. 3, 2001. Disponível em: <http://www.direitopublico.com.br/pdf_3/DIALOGO-JURIDICO-03-JUNHO-2001-CELSO-ANTONIO.pdf>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

MICKLOS, David A.; FREYER, Greg A.; CROTTY, David A. **DNA Science**: a first course. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2003.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **MAPA identifica plantio irregular de algodão transgênico em cinco estados**, 2006. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/pubacs_cons!/ap_detalhe_noticia_cons_web?p_id_publicacao=8364&ds_palavra_chave=algodão&dt_inicio_publicacao=01/01/2006&dt_fim_publicacao=20/12/2006>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Conselho de Biossegurança aprova comercialização de variedades de semente da Bayer e da Monsanto. **Agência CT**, 2008a. Disponível em: <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/47355.html>>. Acesso em: 20 de março de 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. CNBS aprova liberação comercial de milho transgênico. **Agência CT**, 2008b. Disponível em: <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/47353.html>>. Acesso em: 20 de março de 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. CTNBio encaminha pedido de apreciação de importação de milho para CNBS. **Agência CT**, 2007. Disponível em: <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/46858.html>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Nota à imprensa**, 2005a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=1596>>. Acesso em: 17 de julho de 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Nota do Ministério do Meio Ambiente**, 2005b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=1633>>. Acesso em: 20 de julho de 2007.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. São Paulo: Juarez de Oliveria, 2002.

MOL, Arthur P. J.; SPAARGAREN, Gert. Environment, modernity and the risk-society: the apocalyptic horizon of environmental reform. **International Sociology**, Cardiff, v. 8, n. 4, p. 431-459, 1993.

MONTPÉTIT, Éric. A policy network explanation of biotechnology: policy differences between the United States and Canada. **Journal of Public Policy**, United Kingdom, v. 25, n. 3, p. 339-366, 2005.

MOREIRA, José Carlos Barbosa. A legitimação para a defesa dos interesses difusos no direito brasileiro. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, v. 276, p. 01-06, 1981.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-Pátria**. Trad. Paulo Azevedo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Dória. 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MYTHEN, Gabe. **Ulrich Beck: a critical introduction to the risk society**. London: Pluto, 2004.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 1948. Disponível em: <http://www.onu-brasil.org.br/documentos_direitoshumanos.php>. Acesso em: 16 de maio de 2007.

NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT. **The NEPA Process**, 2007. Disponível em: <<http://www.epa.gov/compliance/basics/nepa.html#process>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2007.

NEWIG, Jens. Symbolic environmental legislation and societal self-deception. **Environmental Politics**, London, v. 16, n. 2, p. 276-296, 2007.

NIEBUHR, Pedro de Menezes. Aspectos processuais da Lei de Biossegurança. In: LEITE, José Rubens Morato; FAGÚNDEZ, Paulo Roney Ávila. **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2007. p. 251-284.

NODARI, Rubens; GUERRA, Miguel Pedro; VALLE, Silvio. Manipulação de plantas transgênicas em contenção. In: VALLE, Silvio; TELLES, José Luiz (orgs.). **Bioética e biorrisco: abordagem transdisciplinar**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. p. 69-89.

NODARI, Rubens; GUERRA, Miguel Pedro; VALLE, Silvio. **Política Nacional de Biossegurança**, 2002. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=2880>>. Acesso em: 12 de junho de 2006.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 81-116, 2001.

NOGUEIRA, Arthur H. V. Brazil. In: BAIL, Christoph; FALKNER, Robert; MARQUARD, Helen. **The Cartagena Protocol on Biosafety: reconciling trade and biotechnology with environment and development?** London: The Royal Institute of International Affairs, 2002.

NOLDIN, J. A. et al. Potencial de cruzamento natural entre o arroz transgênico resistente ao herbicida glufosinato de amônio e o arroz daninho. **Planta Daninha**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 243-251, 2002.

NUNES JÚNIOR, Amandino Teixeira. O Estado Ambiental de Direito. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, ano 41, n. 163, p. 295-307, 2004.

ODA, Leila. CTNBio parada. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 04 de novembro de 2006, Opinião. Disponível em: <<http://txt.estadao.com.br/editoriais/2006/11/04/index.xml>>. Acesso em: 04 de novembro de 2006.

OFFICE OF THE FEDERAL REGISTER. Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules. **Federal Register**, United States, v. 43, p. 60180-60131, 1978.

OFFICE OF THE FEDERAL REGISTER. Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules. **Federal Register**, United States, v. 41, p. 27902-27943, 1976.

OHNISHI, Makoto; KUROKAWA, Ken; HAYASHI, Tetsuya. Diversification of Escherichia coli genomes: are bacteriophages the major contributors? **Trends in Microbiology**, London, v. 9, n. 10, p. 481-485, 2001.

OLIVERA, Baldomero M.; LEHMAN, I. R. Linkage of polynucleotides through phosphodiester bonds by an enzyme from Escherichia coli. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 57, n. 5, p. 1426-1433, 1967.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Desmercantilizar a tecnociência. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 241-266.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **FAO glossary of biotechnology for food and agriculture**, 2001. Disponível em: <http://www.fao.org/biotech/index_glossary.asp?lang=en>. Acesso em: 20 de dezembro de 2006.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Safety evaluation of foods derived by modern biotechnology**: concepts and principles, 1993. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/57/3/1946129.pdf>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2008.

PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo y derecho**. Barcelona: Ariel S.A., 1999.

PATENT FOR A PIG. Produção de HTTV Production for Westdeutscher Rundfunk. Austrália: SBS Corporation & Marcom Projects, 2006. DVD (45 min.): sonoro, colorido, inglês, sem legenda. Documentário.

PAUL, Wolf. A irresponsabilidade organizada? In OLIVEIRA JUNIOR, José Alcebiades (org.). **O novo em Direito e política**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1997. p. 177-189.

PAWELETZ, Neidhard. Birth of the life sciences in the Netherlands and Belgium. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, United Kingdom, v. 2, n. 11, p. 857-863, November 2001.

PEREIRA, José Almeida. **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004.

PETERSON, Robert K. D. et al. Genetically engineered plants, endangered species, and risk: a temporal and spatial exposure assessment for Karner blue butterfly larvae and Bt maize pollen. **Risk Analysis**, United States of America, v. 26, n. 3, p. 846-858, 2006.

PINHEIRO, Márcia Margis; GERHARDT, Liliane; MARGIS, Rogério. Uma tecnologia com múltiplas aplicações. **História, Ciência, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 465-479, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010459702000000300015&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 15 de dezembro de 2006.

PLETENIK, Betty; COOPER, Phillip. Administration at the cusp of science: the case of recombinant DNA. **Administration & Society**, United States, v. 24, n. 2, p. 132-163, 1992

POPOVIC, Neil A. F. The right to participate in decisions that affect the environment. **Pace Environmental Law Review**, New York, v. 10, n. 2, p. 683-109, 1993.

POWELL, Don. Safety in contained use and release of transgenic animals and recombinant proteins. In: TZOTZOZ, George T (ed.). **Genetically modified organisms: a guide to biosafety**. Wallingford: CAB International, 1995.

PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO DISTRITO FEDERAL. **PR/DF quer garantir sessões abertas na CTNBio**, 2007a. Disponível em: <http://prdc.prdf.mpf.gov.br/www/impressa/noticias/news_item.2007-04-17.6615383733>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

PROBLEMA artificial: Governo proíbe cultivo de transgênicos, que hoje já são 8% da safra nacional de soja. **Revista Veja**, São Paulo, ano 36, n. 10, p. 59, 2003.

PRUSINER, Stanley B. Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. **Science Magazine**, Washington, v. 216, n. 4542, p. 136-144, 1982.

PURSEL, Vernon G. et al. Expression of insulin-like growth factor-I in skeletal muscle of transgenic swine. In: MURRAY, J. D. et al (eds). **Transgenic Animals in Agriculture**. New York: CABI Publishing, 1999.

PURSEL, Vernon G. et al. Integration, expression and germ-line transmission of growth-related genes in pigs. **Journal of Reproduction and Fertility (Supplements)**, Oxford, v. 41, p. 77-87, 1990a.

PURSEL, Vernon G. et al. Expression and performance in transgenic pigs. **Journal of Reproduction and Fertility** (Supplements), Oxford, v. 40, p. 235-245, 1990b.

PURSEL, Vernon G. et al. Genetic engineering of livestock. **Science Magazine**, Washington, v. 244, n. 4910, p.1281-1288, 1989.

QUIST, David; CHAPELA, Ignacio H. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. **Nature**, United Kingdom, v. 414, n. 6863, p. 541-543, 2001.

RAFFERTY, Brian P. The door opens slightly: recent European Union regulations on genetically modified products and the ongoing United States - European Union GM product dispute. *Georgetown International Environmental Law Review*, Washington, v. XVI, n. 2, p. 281-300, 2004.

REDDY, Krishna N.; RIMANDO, Agnes M.; DUKE, Stephen O. Aminomethylphosphonic acid, ametabolite of glyphosate, causes injury in glyphosate-treated, glyphosate-resistant soybean. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, United States of America, v. 52, n. 16, p. 5139-5143, 2004.

REID, Sean D. et al. Parallel evolution of virulence in pathogenic *Escherichia coli*. **Nature**, United Kingdom, v. 406, n. 6791, p. 64-67, 2000.

REENEN, C. G. Van. Transgenesis may affect farm animal welfare: a case for systematic risk assessment. **Journal of Animal Science**, Illinois, v. 79, n. 7, p. 1763-1779, 2001.

RICH, Alexander et al. Crystal structure of a junction between B-DNA and Z-DNA reveals two extruded bases. **Nature**, United Kingdom, v. 437, n. 7062, p. 1183-1186, 2005.

RICH, Alexander et al. Molecular structure of a left-handed double helical DNA fragment at atomic resolution. **Nature**, United Kingdom, v. 282, n. 5740, p. 680-686, 1979

RIFKIN, Jeremy. **O século da biotecnologia**: a valorização dos genes e a reconstrução do mundo. São Paulo: Makron Books, 1999.

SACHS, Ignacy. Qual desenvolvimento para o século XXI? In: BARRÈRE, Martine (coord.). **Terra, patrimônio comum**. Trad. Estela dos Santos Abreu. São Paulo: Nobel, 1992. p. 117-130.

SALOMON, Marta. Governo admite fato consumado. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 de março de 2003, Dinheiro. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2803200329.htm>>. Acesso em: 28 de março de 2003.

SANDERMANN, Heinrich. Plant biotechnology: ecological case studies on herbicide resistance. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 11, n. 7, p. 324-328, 2006.

SANFORD, John C.; YE, Guang-Ning; DANIELL, Henry. Optimization of delivery of foreign DNA into higher-plant chloroplasts. **Plant Molecular Biology**, Netherlands, v. 15, n. 6, p. 809-819, 1990.

SANFORD, J. C.; KLEIN, T. M.; WOLF, E. D.; WU, R. High-velocity microprojectiles for delivering nucleic acids into living cells. **Nature**, United Kingdom, v. 327, n. 6117, p. 70-73, 1987.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2003.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.

SAXENA, D.; STOTZKY, G. *Bacillus thuringiensis* (Bt) toxin released from root exudates and biomass of Bt corn has no apparent effect on earthworms, nematodes, protozoa, bacteria, and fungi in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, United Kingdom, v. 33, n. 9, p. 1225-1230, 2001.

SAXENA, D.; STOTZKY, G. Insecticidal toxin from *Bacillus thuringiensis* is released from roots of transgenic Bt corn in vitro and in situ. **FEMS Microbiology Ecology**, The Netherlands, v. 33, n. 1, p. 35-39, 2000.

SAXENA, D.; FLORES, S.; STOTZKY, G. Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn. **Nature**, United Kingdom, v. 402, n. 6761, p. 480, 1999.

SCHECHTER, Alan N.; PERLMAN, Robert L. Editor's introduction to the Symposium on the 25th Anniversary of the Asilomar Conference. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 44, n. 2, p. 159-161, 2001.

SCHWARTZ, Peter; RANDALL, Doug. **An abrupt climate change scenario and its implications for United States national security** (Imaging the Unthinkable), 2003. Disponível em: <http://www.environmentaldefense.org/documents/3566_AbruptClimateChange.pdf>. Acesso em: 01 de abril de 2007.

SENADO FEDERAL. **Senadores aprovam projeto de conversão da MP 327**, 2007. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/agencia/ultimas/verNoticiaUltimas.aspx?codNoticia=12591>>. Acesso em: 24 de julho de 2007.

SENADO FEDERAL. **Substitutivo do Senado Federal ao Projeto de Lei da Câmara dos Deputados n. 09, de 2004 – Projeto de Lei n. 2.401**, 2004a. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/244659.pdf>>. Acesso em: 05 de agosto de 2005.

SENADO FEDERAL. **Parecer da Comissão de Educação sobre o Substitutivo da Câmara dos Deputados ao Projeto de Lei n. 2.401**, 2004b. Relator: Osmar Dias. Disponível: <http://www.senado.gov.br/web/senador/odias/Trabalho/Pareceres/Pareceres/Parecer2004/parPLC009_04CE.htm>. Acesso em: 04 de agosto de 2007.

SERRANO, José Luis. A diferença risco/perigo. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Direito, sociedade e riscos: a sociedade contemporânea vista a partir da idéia do risco**. Brasília: UniCEUB / UNITAR, 2006. p. 57-106.

SIEGRIST, Michael et al. Perception of mobile phone and base station risks. **Risk Analysis**, Malden, v. 25, n. 5, p. 1253-1264, 2005.

SIEGRIST, M.; BÜHLMANN, R. Perception of different applications of gene technology: Results of an MDS-analysis. **Zeitschrift fur Sozialpsychologie**, Zurich, v. 30, n. 1, p. 32-39, 1999.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2004

SILVA AUGUSTO, Lia Giraldo da. **Notificação de desligamento da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e declaração de motivos**, 2007. Mensagem recebida por: <justicaambiental@listas.rits.org.br>, 17 de maio de 2007.

SINGER, Maxine. What did Asilomar exercise accomplished, what did it leave undone? **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 44, n. 2, p. 186-191, 2001.

SINGER, Maxine; SÖLL, Dieter. Guidelines for DNA hybrids molecules. **Science Magazine**, Washington, v. 181, n. 4105, p. 1114, 1973.

SLATER, Adrian; SCOTT, Nigel; FOWLER, Mark. **Plant biotechnology**: the genetic manipulation of plants. Oxford: Oxford University Press, 2003).

SMITH, Brice. **Insurmountable risks**: the dangers of using nuclear power to combat global climate changes. Michigan: RDR Books, 2006.

SMITH, Hamilton O.; WILCOX, K. W. A restriction enzyme from *Hemophilus influenzae*: I. Purification and general properties. **Journal of Molecular Biology**, London, v. 51, n. 2, p. 379-391, 1970.

SMITH, Hamilton O.; KELLY, Thomas J. A restriction enzyme from *Hemophilus influenzae*: II. Base sequence of the recognition site. **Journal of Molecular Biology**, London, v. 51, n. 2, p. 393-409, 1970.

SPARKS, Paul; SHEPHERD, Richard. Public perceptions of the potential hazards associated with food production and food consumption: an empirical study. **Risk Analysis**, Malden, v. 14, n. 5, p. 799-806, 1994.

STEFAN, Kimmel et al. Electromagnetic radiation: influences on honeybees. **University of Koblenz-Landau**, 2007. Disponível em: <http://agbi.uni-landau.de/material_download/preprint_IAAS_2007.pdf>. Acesso em: 13 de dezembro de 2007.

STEHLIN, Dori. Hepatitis B: available vaccine safe and underused. **FDA Consumer Magazine**, United States of America, n. 4, 1990. Disponível em: <<http://www.fda.gov/bbs/topics/CONSUMER/CON00062.html>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2006.

STREET, Paul. Trading in risk: the Biosafety Protocol, genetically modified organisms and the World Trade Organization. **Environmental Law Review**, New York, v. 3, n. 4, p. 247-263, 2001.

STROHMAN, Richard C. The coming Kuhnian revolution in biology. **Nature Biotechnology**, New York, v. 15, n. 3, p. 194-200, 1997.

STRYDOM, Piet. **Risk, environment and society**: ongoing debates, current issues and future prospects. Philadelphia: Open University, 2002.

SUÉCIA. **The Constitution of Sweden**, 1975. Disponível em: <http://www.riksdagen.se/templates/R_Page_____6357.aspx>. Acesso em: 20 de setembro de 2007.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Supremo vai realizar a primeira audiência pública de sua história em ADI que contesta Lei de Biossegurança. **Notícias STF**, 2007. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=69419&caixaBusca=>>>. Acesso em: 15 de novembro de 2007.

TABASHNIK, B. E. Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. **Annual Review of Entomology**, California, v. 39, p. 47-79, 1994.

TAPPESER, Beatriz; JÄGER, Manuela; ECKELKAMP, Claudia. Survival, persistence, transfer: the fate of genetically modified microorganisms and recombinant DNA in different environments. In: LETOURNEAU, Debora K.; BURROWS, Beth Elpern. **Genetically engineered organisms**: assessing environmental and human health effects. United States of America: CRC Press, 2001.

TARREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco; SANTOS NETO, Arnaldo Bastos. Novo paradigma interpretativo para a Constituição brasileira: the Green Welfare State. **Anais do XV Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito**, Manaus, 2006. Disponível em: <http://www.conpedi.org/manaus/arquivos/anais/manaus/direito_racion_democ_maria_c_tarrega_e_arnaldo_santos_netto.pdf>. Acesso em: 09 de agosto de 2007.

THE ROYAL SOCIETY OF CANADA. Elements of precaution: recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, United Kingdom, v. 64, n. 1-2, p. 1-212, 2001.

THE WORLD CONSERVATION UNION. **2007 IUCN Red List of Threatened Species**, 2007a. Disponível em: <<http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist.htm>>. Acesso em: 31 de outubro de 2007.

THE WORLD CONSERVATION UNION. **Guidelines for applying the precautionary principle to biodiversity conservation and natural resource management**, 2007b. Disponível em: <http://www.iucn.org/themes/law/pdffdocuments/LN250507_PPGuidelines.pdf>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

TREICH, Nicolas. Vers une théorie économique de la précaution? **Risques**, Paris, n. 32, p. 117-130, 1997.

UNGER, Richard W. **Beer in the middle ages and the renaissance**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2004.

UNITED NATIONS. **The International Covenant on Civil and Political Rights**, 1966. Disponível em: <http://www.unhchr.ch/html/menu3/b/a_ccpr.htm>. Acesso em: 16 de maio de 2007.

UNITED NATIONS. **World Charter for Nature**, 1982. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/res/37/a37r007.htm>>. Acesso em: 17 de maio de 2007.

UNITED STATES. United States District Court for the District of Columbia. Order # 1015 – final order – civil action n. 99-2496 (GK). Tobacco-Free Kids Action Foundation et al. *versus* Philip Morris U.S.A. et al. **United States Department of Justice**, 2006. Disponível em: <<http://www.usdoj.gov/civil/cases/tobacco2/index.htm>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2007.

UNITED STATES. Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology. **Office of Science and Technology Policy**, 1986. Disponível em: <http://usbiotechreg.nbio.gov/Coordinated_Framework_1986_Federal_Register.html>. Acesso em: 14 de dezembro de 2007.

UNITED STATES. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit. Appeal from the United States District Court for the District of Columbia (D.C. civil action n. 83-02714). Foundation on Economic Trends *versus* Heckler. **Lexis Nexis Database**, 1985. Disponível em: <<http://www.lexisnexis.com.au.simsrad.net.ocs.mq.edu.au/cui/uni-login/default.htm?login.asp?uni=macquarie>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2007 (restrito).

UNITED STATES REGULATORY AGENCIES. **Unified biotechnology website: U.S Laws and Regulations**, 2008. Disponível em: <<http://usbiotechreg.nbio.gov/lawsregsguidance.asp>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2008.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Fact Sheets - Bovine Spongiform Encephalopathy**, 2005. Disponível em: <http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Bovine_Spongiform_Encephalopathy_Mad_Cow_Disease/index.asp>. Acesso em: 13 de dezembro de 2006.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE. **HEW News – Press Release**, 1976. Disponível em: <http://profiles.nlm.nih.gov/FF/B/B/H/S/_/ffbbhs.pdf>. Acesso em: 10 de dezembro de 2007.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. **Karner blue butterfly** (*Lycaeides melissa samuelis*), 2007. Disponível em: <<http://ecos.fws.gov/speciesProfile/SpeciesReport.do?spcode=I00F>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2007.

VARELLA, Marcelo Dias. A dinâmica e a percepção pública de riscos e as respostas do direito internacional econômico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos riscos**. Brasília: Unitar, 2005. p. 135-162.

VIEIRA, Vanessa. Entrevista: Mayana Zatz. **Revista Veja**, São Paulo, ano 41, n. 09, p. 11-15, 2008.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. C. Molecular structure of nucleic acids: a structure for Deoxyribose Nucleic Acid. **Nature**, United Kingdom, v. 171, n. 4356, p. 737-738, 25 April 1953.

WEINER, Charles. Drawing the line in genetic engineering: self regulation and public participation. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 44, n. 2, p. 208-220, 2001.

WEISS, Bernard; RICHARDSON, Charles. C. Enzymatic breakage and joining of deoxyribonucleic acid, I. Repair of single-strand breaks in DNA by an enzyme system from *Escherichia coli* infected with T4 bacteriophage. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 57, n. 4, p. 1021-1028, 1967.

WEISS, Edith Brown. Our rights and obligations to future generations for the environment. **The American Journal of International Law**, Washington, v. 84, n. 1, p. 198-207, 1990.

WOLLUM, Arthur G. Introduction and historical perspective. In: SYLVIA, David M. *et al.*(eds.). **Principles and applications of soil microbiology**. New Jersey: Prentice Hall, 2004.

WORLD ORGANIZATION OF ANIMAL HEALTH. **Bovine Spongiform Encephalopathy - BSE**, 2007. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/info/en_esb.htm?e1d5>. Acesso em: 19 de abril de 2007.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **Report of the Committee on Trade and Environment**, 1996. Disponível em: <http://docsonline.wto.org/GEN_highLightParent.asp?qu=&doc=D%3A%2FDDFD%2FDOCUMENTS%2FT%2FWT%2FCTE%2F1%2EWPF%2EHT>. Acesso em: 01 de agosto de 2007.

WRAIGHT, C. L. Absence of toxicity of *Bacillus thuringiensis* pollen to black swallowtails under field conditions. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 97, n. 14, p. 7700-7703, 2000.

ZABLOTOWICZ, Robert M.; REDDY, Krishna N. Impact of glyphosate on the *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis with glyphosate-resistant transgenic soybean: a minireview. **Journal of Environmental Quality**, United States of America, v. 33, n. 3, p. 825-831, 2004.

ZARDOYA et al. Origin of plant glycerol transporters by horizontal gene transfer and functional recruitment. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, United States of America, v. 99, n. 23, p. 14893-14896, 2002.

ZHU, Z. et al. Novel gene transfer into the fertilized eggs of gold fish (*Carassius auratus*). **Journal of Applied Ichthyology**, Germany, v. 1, n. 1, p. 31-34, 1985.

GLOSSÁRIO

Acervo genético: conjunto de todos os genes de uma população ou espécie.

Adaptação: estrutura anatômica, processos fisiológicos ou comportamento desenvolvido por um organismo através do processo de seleção natural.

Alometria: mensuração do crescimento relativo de uma parte em relação ao organismo por inteiro.

Bacteriófago lambda (λ): vírus que infecta a bactéria *Escherichia coli*.

Beneficiamento: preparo industrial de produtos para consumo.

Biopirataria: exploração ilegal de plantas, animais e conhecimentos de comunidades tradicionais.

Biosfera: conjunto de todos os ecossistemas do planeta Terra.

Cepa: variante genética específica de um organismo.

Comunidade: totalidade dos organismos vivos que fazem parte do mesmo ecossistema e interagem entre si. Também denominada biocenose.

Condições estéreis: quando apenas um tipo de microorganismo está presente em uma determinada cultura, sendo possível evitar sua contaminação por outras espécies.

Conserva: processo através do qual alimentos perecíveis são submersos e conservados em salmoura contendo sal ou ácido, usualmente o vinagre.

Cultivar: cada uma das variedades desenvolvidas por agrônomos ou geneticistas a partir de uma mesma planta, para cultivo em condições ambientais específicas, visando maior rentabilidade e maior resistência a pragas e doenças.

Destilação: método de separação de substâncias baseado na diferença de suas volatilidades, ou seja, na velocidade que um composto químico evapora.

Difração de raios-X: fenômeno de interferência entre um feixe eletromagnético de pequeno comprimento de onda e a estrutura da matéria. Através desse fenômeno é possível obter se imagens do reticulado cristalino recíproco.

DNA ou ADN: molécula em forma de dupla hélice que carrega as informações genéticas de um organismo. O acrônimo em inglês DNA significa 'deoxyribonucleic acid' e o acrônimo em português ADN significa ácido desoxiribonucleico.

Ecossistema: designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre um determinada espaço.

Encefalopatias espongiformes transmissíveis: grupo de doenças progressivas que afetam o cérebro e o sistema nervoso de seres humanos e animais. São transmitidas por uma partícula protéica denomina príon.

Endotoxina: toxina contida na parede celular de algumas bactérias.

Enzima de restrição: enzima utilizada para clivar uma molécula de DNA.

Enzima DNA-ligase: enzima utilizada para unir fragmentos de DNA.

Especiação: surgimento de novas espécies biológicas.

Espécie: unidade de classificação biológica que agrupa indivíduos que comungam o mesmo acervo genético e possuem capacidade para entrecruzar em condições naturais, originando descendentes férteis. Situa se abaixo do gênero.

Espécies relacionadas: aquelas que integram o mesmo gênero.

Esporos: corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.

Eucariontes: organismos compostos por uma ou mais células contendo núcleo distinto e envolto por membrana nuclear (carioteca).

Explantos: fragmentos de célula, tecido ou órgão retirados de um organismo para posterior cultura.

Fenótipo: manifestação específica de uma característica que varia entre os organismos.

Fermentação: processo de transformação de uma substância em outra, produzida a partir de microorganismos, tais como bactérias e fungos. São conhecidos cinco tipos de fermentação: láctica, alcoólica, butírica, da glicerina e acética.

Força eletromotriz: propriedade de um dispositivo que tende a produzir corrente elétrica num circuito.

Fusão celular: formação de uma única célula pela união de duas outras.

Gênero: unidade de classificação biológica que agrupa espécies intimamente relacionadas por um elevado grau de comunalidade. Situa-se acima da família e abaixo da espécie.

Genes: segmentos de DNA com um determinado número de nucleotídeos e com uma ordem própria; unidade da hereditariedade.

Genes exógenos: genes provenientes de organismo da mesma espécie ou de espécie diferente da do organismo hospedeiro.

Genoma: conjunto de informações hereditárias de um organismo que se encontra codificado no DNA; constituição genética de um organismo.

Genótipo: conjunto de genes de um indivíduo.

Guelras: órgãos da respiração nos peixes e outros animais aquáticos. Também denominadas brânquias.

Herbicida: produto químico utilizado na agricultura para o controle de plantas classificadas como daninhas.

Híbrido: organismo resultante do cruzamento entre espécies relacionadas.

Hibridoma: linhagem celular desenvolvida para produzir um determinado anticorpo em grande quantidade.

Identificador único: código que facilita o acesso a informações relevantes que talvez estejam disponíveis no BCH sobre organismos geneticamente modificados.

Leveduras: fungos unicelulares também conhecidos como levedos. Algumas espécies são comumente utilizadas na fermentação do pão e das bebidas alcoólicas.

Lepidoptera: ordem de insetos muito diversificada que inclui borboletas e mariposas.

Macrobem ambiental: meio ambiente considerado em sua integralidade.

Mutagênese: processo que dá origem às mutações.

Nicho ecológico: expressão utilizada para indicar a função de um organismo dentro da estrutura e funcionamento de um ecossistema, assim como a forma através da qual ele interage com os meios biótico e abiótico.

Nucleação do gelo: processo através do qual a formação de cristais de gelo é potencializada por um número expressivo de bactérias.

Nucleotídeo: monômero que compõe as moléculas de ácido nucléico (DNA e RNA). Os quatro nucleotídeos que formam o DNA são: adenina, timina, citosina e guanina.

Opérculo: peça óssea que protege as guelras de certos peixes.

Período geológico: divisão de uma era na escala de tempo geológico.

Permiano: na escala do tempo geológico, designa o período da era Paleozóica do éon Fanerozóico compreendido entre 299 e 245 milhões de anos atrás, aproximadamente.

Plantas dicotiledôneas: classe de plantas caracterizada pela formação de duas folhas (cotilédones) durante a fase embrionária.

Plantas espermatófitas: que produzem sementes.

Plantas monocotiledôneas: classe de plantas caracterizada pela formação de uma só folha (cotilédone) durante a fase embrionária.

Plantas voluntárias: aquelas que germinam do grão de vegetal abandonado ou perdido no solo em decorrência da colheita ou de qualquer outra causa, ou que nascem espontaneamente sem terem sido semeadas.

Plasmídeos: moléculas de DNA circulares presentes em bactérias.

Pleiotropia: propriedade atribuída a um gene cuja expressão interfere em uma ou mais características fenotípicas do organismo.

Polinização: ato da transferência de grãos de pólen de uma flor para o estigma (superfície receptora) de outra flor, ou para o seu próprio estigma.

Poluição genética: dispersão descontrolada de genes para o genoma de organismos que não os possuíam previamente. Conceito associado ao fluxo gênico a partir de organismos geneticamente modificados.

População: conjunto de organismos de uma mesma espécie que habita uma determinada área em um espaço de tempo definido.

Pró-núcleo: núcleo dos gametas. Durante o processo de fecundação, o pró núcleo feminino e o pró núcleo masculino se fundem para criar um núcleo único.

Procariontes: organismos formados por uma única célula desprovida de membrana nuclear (carioteca).

Proteínas: compostos orgânicos de estrutura complexa necessários ao adequado funcionamento do organismo.

Reino *Plantae*: unidade superior de classificação biológica na qual se encontram inseridas as plantas.

Relações ecológicas: diferentes formas de interações – harmônicas ou desarmônicas – que se estabelecem entre os seres vivos.

Retrovírus: vírus cujo genoma é constituído apenas por RNA.

Seqüência de terminação: sinaliza o término do gene introduzido.

Serralha: qualquer das espécies de plantas dicotiledôneas pertencentes ao gênero *Asclepias*.

Simbiose: relação mutuamente vantajosa entre dois ou mais organismos vivos de espécies diferentes.

Sinalização celular: mecanismo de comunicação entre células.

Sistema neuroendócrino: formado pela interação entre o sistema endócrino e o sistema nervoso. Em conjunto, esses sistemas atuam na coordenação e regulação das funções corporais.

Soqueiras: raizames de plantas após o corte.

Transgenes: genes exógenos provenientes de organismos de espécie diferente daquela a que pertence o organismo alvo ou receptor.

Zigoto: célula resultante da união dos núcleos de dois gametas, o óvulo e o espermatozóide.

APÊNDICE

CRONOLOGIA DOS PRINCIPAIS FATOS ENVOLVENDO A LIBERAÇÃO DE ORGANISMOS TRANSGÊNICOS NO BRASIL

