



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**

GABRIELLE TABARES FAGUNDEZ

**TRANSGENIA ANIMAL NO BRASIL: Estudo das limitações
éticas e jurídicas da regulamentação existente e de sua
aplicação na proteção dos animais envolvidos e do Meio
Ambiente circundante**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Florianópolis
2019**

Gabrielle Tabares Fagundez

TRANSGENIA ANIMAL NO BRASIL: Estudo das limitações éticas e jurídicas da regulamentação existente e de sua aplicação na proteção dos animais envolvidos e do Meio Ambiente circundante

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Direito.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leticia Albuquerque

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Paula Cals Brügger Neves

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Tabares Fagundez, Gabrielle
Transgenia animal no Brasil : estudo das
limitações éticas e jurídicas da regulamentação
existente e de sua aplicação na proteção dos animais
envolvidos e do meio ambiente circundante /
Gabrielle Tabares Fagundez ; orientadora, Letícia
Albuquerque, coorientadora, Paula Cals Brügger
Neves, 2019.
139 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas,
Programa de Pós-Graduação em Direito, Florianópolis,
2019.

Inclui referências.

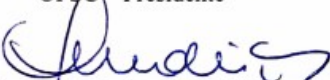
1. Direito. 2. Animais transgênicos. 3.
Sociedade de risco. 4. Comissão Técnica Nacional de
Biossegurança. 5. Direito Animal . I. Albuquerque,
Letícia. II. Cals Brügger Neves, Paula. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Direito. IV. Título.

**TRANSGENIA ANIMAL NO BRASIL: ESTUDO DAS
LIMITAÇÕES ÉTICAS E JURÍDICAS DA
REGULAMENTAÇÃO EXISTENTE E DE SUA APLICAÇÃO
NA PROTEÇÃO DOS ANIMAIS ENVOLVIDOS E DO MEIO
AMBIENTE CIRCUNDANTE**

GABRIELLE TABARES FAGUNDEZ

Esta Dissertação foi julgada e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pelos demais membros da Banca Examinadora, composta pelos seguintes membros:


Profa. Dra. Leticia Albuquerque
UFSC – Presidente


Profa. Dra. Fernanda Luiza Fontoura de Medeiros
UNILASALLE – Membro


Prof. Dr. Javier Ignacio Vernal
UFSC – Membro


Profa. Arno Dal Ri Júnior, Ph.D.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito

Florianópolis, 26 de fevereiro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Letícia Albuquerque e à minha coorientadora Paula Brügger por toda a ajuda, atenção e orientação dedicada; à gata Meg pela companhia reconfortante; ao Eduardo pelo companheirismo e amor; à Juliana, à Luciana, à Mariana, ao Henrique, à Patrícia, ao Lukas, ao Guilherme e ao Gustavo e à minha querida irmã Ingrid pela amizade verdadeira; e aos meus pais pela vida e por todo o apoio.

RESUMO

Esta pesquisa versa sobre a proteção atribuída no Brasil aos animais e ao meio ambiente no que se refere à transgenia animal. Objetiva-se, através da presente dissertação, verificar a existência de limitações jurídicas e éticas na regulamentação nacional e nos tratados internacionais seguidos pelo Brasil a respeito da modificação genética de animais, tal como em sua aplicação, no que tange à proteção dos direitos dos animais envolvidos e do meio ambiente circundante. No primeiro capítulo, faz-se uma descrição da teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck, bem como das vertentes filosóficas senciocêntrica e abolicionista do Direito Animal. Ademais, busca-se estabelecer uma relação das mesmas com a atual situação da transgenia animal no Brasil. No segundo capítulo, é realizada uma exposição acerca da regulamentação nacional e dos tratados internacionais seguidos pelo Brasil no que concerne à manipulação genética de animais. No terceiro e último capítulo, quatro pareceres técnicos emitidos pela CTNBio são descritos e analisados. Três deles fazem referência à importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados em território nacional. O quarto, por sua vez, faz referência a camundongos geneticamente modificados produzidos pelo Laboratório Nacional de Biociências. Nesta última parte do trabalho, realiza-se também a análise desses pareceres com base em teorizações dos autores Esteves Pardo e Herbert Marcuse. Conforme esses, o direito, o meio ambiente, os animais e os seres humanos encontram-se dominados pela ciência e tecnologia. Ao final da dissertação, chegou-se à conclusão de que há sim limitações éticas e jurídicas na proteção concedida aos animais e ao meio ambiente no Brasil no que concerne à manipulação genética de animais, considerado o contexto de sociedade de risco e de dominação da esfera científica sobre o âmbito jurídico, o ser humano, os animais e o meio ambiente. Foi utilizado como método de abordagem o método dedutivo, o método de procedimento foi o monográfico, e as técnicas de pesquisa empregadas foram a bibliográfica e a documental.

Palavras-chave: 1. Animais transgênicos; 2. Sociedade de risco; 3. CTNBio; 4. *Aedes Aegypti*; 5. Direito Animal.

ABSTRACT

This research looks at the protection granted in Brazil to animals and the environment with regard to genetic manipulation of animals. The purpose of this master's thesis is to verify the existence of legal and ethical limitations in the national regulations and international treaties signed by Brazil regarding the genetic modification of animals, as in its application, with regard to the protection of the modified animal's rights and the surrounding environment. In the first section, it is made a description of the Ulrich Beck's Risk Society theory, as well as of the Animal Rights's philosophical approaches Animal Welfarism and Abolitionism. In addition, this research attempts to establish a relationship of these approaches with the Brazilian's current situation of genetic engineering of animals. In the second section, it takes an objective look into the national regulations and international treaties signed by Brazil regarding the researcher's main topic. In the third and last section, four CTNBio's technical opinions are described and analyzed. Three of them refer to the genetically modified *Aedes aegypti* mosquitoes' importation, planned release and commercial release in national territory. The fourth refers to genetically modified mice produced by the Brazilian Biosciences National Laboratory. In this last section, the analysis of these opinions is also carried out based on the authors Esteves Pardo and Herbert Marcuse's theorizations. According to them, the law, the environment, animals and human beings are dominated by science and technology. At the end of the master's thesis, it was concluded that there are ethical and legal limitations in the protection granted to animals and the environment in Brazil regarding the genetic manipulation of animals, considering the context of Risk Society and domination of science over law, human beings, animals and the environment. The method used was the deductive and the procedure method adopted was the monographic. The research technique included bibliographical and documentary.

Keywords: 1. Genetically modified animals; 2. Risk society; 3. CTNBio; 4. *Aedes Aegypti*; 5. Animal Law

GLOSSÁRIO

Transgene: gene ou material genético transferido entre dois organismos por via natural ou por técnicas de engenharia genética.

Cepa: grupo de animais de mesma espécie e de características semelhantes, mantido para procriação com fins diversos.

Sinantropia: designação dada em ecologia à relação de comensalismo estabelecida pelas espécies animais e vegetais que se instalam nos povoadamentos humanos beneficiando-se das condições ecológicas criadas pela atividade humana no processo de urbanização

Comensalismo: relação ecológica interespecífica em que duas espécies vivem normalmente associadas. A interação consiste no beneficiamento de uma das espécies ou população, não afetando a outra espécie em grau considerável,

Capacidade vetorial: conceito que pode ser representado através de uma fórmula matemática composta por diversos parâmetros da biologia de um inseto. A variação desses componentes em condições naturais pode apresentar grande influência na intensidade de transmissão de um patógeno.

Águas servidas: águas provenientes da totalidade do esgoto doméstico ou comercial.

Poliandria: sistema de acasalamento em que uma mesma fêmea acasala com mais de um macho.

Simpatria: Em biologia, duas espécies ou populações são considerados simpátricas quando eles ocorrem na mesma área geográfica e assim, regularmente encontram-se uma com a outra

Zoonoses: Doenças infecciosas de animais capazes de ser naturalmente transmitidas para o ser humano.

Nível de biossegurança: O nível de segurança biológica atribuído depende da avaliação profissional com base em uma estimativa de riscos. Existem 4 níveis de segurança. O nível de biossegurança 1 (NB-1) é adequado ao trabalho que envolva agentes com o menor grau de risco para o pessoal do laboratório e para o meio ambiente. Já o nível de biossegurança 2 (NB-2) é parecido ao NB-1, mas é adequado ao trabalho que envolva agentes de risco moderado para as pessoas e para o meio ambiente (UNIFESP).

Reificação: É uma operação mental que consiste em transformar conceitos abstractos em realidades concretas ou objectos. No marxismo, o conceito designa uma forma particular de alienação, característica do modo de produção capitalista. Implica a coisificação das relações sociais, de modo que a sua natureza é expressa através de relações entre objetos de troca.

Vivisseccção: o uso de animais na prática experimental e didática, a fim de realizar estudos acerca dos processos da vida e das doenças.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 | SOCIEDADE DE RISCO E SOFRIMENTO ANIMAL..... | 19 |
| 2.1 | A sociedade de risco..... | 19 |
| 2.1.2 | Os <i>Aedes aegypti</i> geneticamente modificados no contexto da sociedade de risco..... | 26 |
| 2.2 | Animais não-humanos frente à comunidade de agentes morais..... | 34 |
| 2.2.1 | Senciocentrismo..... | 35 |
| 2.2.2 | Abolicionismo..... | 47 |
| 3 | ASPECTOS REGULADORES NO CONTEXTO DA TRANSGENIA ANIMAL..... | 53 |
| 3.1 | Âmbito internacional..... | 53 |
| 3.1.2 | O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança..... | 53 |
| 3.1.3 | O Acordo Prévio Informado..... | 56 |
| 3.1.4 | O Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança..... | 59 |
| 3.1.5 | A avaliação e manejo de riscos..... | 60 |
| 3.1.6 | O Protocolo de Cartagena e o princípio da precaução..... | 62 |
| 3.1.7 | Conscientização e participação pública..... | 65 |
| 3.2 | Âmbito nacional..... | 67 |
| 3.2.1 | A Lei de Biossegurança..... | 67 |
| 3.2.2 | A estrutura administrativa..... | 70 |
| 3.2.3 | Estudo prévio de impacto ambiental e licenciamento ambiental..... | 74 |
| 3.2.4 | A Lei de Biossegurança, o princípio da precaução e a participação pública..... | 77 |
| 3.2.5 | Outros instrumentos previstos para a gestão de riscos ambientais..... | 80 |
| 3.2.6 | Biossegurança de organismos transgênicos na Constituição da República Federativa do Brasil..... | 81 |
| 3.2.7 | Regulamentação quanto ao caso do <i>Aedes Aegypti</i> geneticamente modificado no Brasil..... | 83 |
| 3.2.8 | O Direito Animal no âmbito nacional..... | 86 |
| 4 | CONEXÕES ENTRE OS ÂMBITOS TÉCNICO, JURÍDICO E AMBIENTAL..... | 91 |
| 4.1 | Descrição e análise de pareceres técnicos da CTNBio..... | 91 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.1.1 | Descrição do parecer técnico nº 2031/2009: importação do <i>Aedes aegypti</i> transgênico..... | 92 |
| 4.1.2 | Descrição do parecer técnico nº 2765/2010: liberação planejada do <i>Aedes aegypti</i> transgênico no meio ambiente..... | 93 |
| 4.1.3 | Descrição do parecer técnico nº 3964/2014: liberação comercial do <i>Aedes aegypti</i> transgênico..... | 94 |
| 4.1.4 | Descrição do parecer técnico nº 3042/2011: Revisão de Certificado de Qualidade em Biossegurança..... | 99 |
| 4.2 | Análise de pareceres técnicos da CTNBio com base na relação ciência versus direito versus meio ambiente versus animal versus ser humano | 100 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 125 |
| | REFERÊNCIAS..... | 129 |

1 INTRODUÇÃO

O tema desta dissertação concentra-se nas áreas de Direito Ambiental e Direito Animal e se delimita na proteção atribuída no Brasil aos animais e ao meio ambiente no que se refere à transgenia animal. O ponto de partida da pesquisa é o âmbito da sociedade de risco e da supremacia da ciência sobre o direito, o homem e o meio ambiente.

O problema de pesquisa consiste em avaliar “se existem limitações éticas e jurídicas na proteção concedida aos animais e ao meio ambiente no Brasil no que concerne à manipulação genética de animais, considerado o contexto de sociedade de risco e de dominação da esfera científica sobre o âmbito jurídico, o ser humano e o meio ambiente”.

Apesar da manipulação genética de animais aparentar ser uma grande inovação, a realidade é que desde a década de 80 são produzidos camundongos transgênicos em laboratórios nos Estados Unidos. Em âmbito nacional, em 2010, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança deferiu a liberação planejada de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados, no município de Juazeiro, na Bahia. No mesmo ano, o Laboratório Nacional de Biociências foi pioneiro em produzir camundongos em larga escala, bem como peixes e galinhas transgênicos, suprimindo a demanda de animais transgênicos para laboratórios públicos e privados espalhados por todo o país. Em 2018, oito anos após insetos geneticamente modificados serem liberados em ambientes habitados por seres humanos e um sistema de “*delivery*” de animais transgênicos, digno de obras de ficção científica, ser instalado no país, a temática de animais transgênicos ainda causa estranheza. Apesar do desconhecimento público, há uma regulamentação nacional e internacional seguida pelo Brasil acerca da temática.

Neste contexto, a hipótese que conduzirá o problema que a presente pesquisadora pretende lançar as luzes de seu estudo é a da existência de limitações éticas e jurídicas na regulamentação nacional e dos tratados internacionais seguidos pelo Brasil a respeito da manipulação genética de animais, bem como em sua aplicação, no que se refere à proteção dos direitos dos animais envolvidos e do meio ambiente circundante.

A importância desta pesquisa reside na inovação que ela representa em âmbito nacional, visto que trabalhos acadêmicos realizados acerca da temática, com um viés jurídico, são escassos. Ademais, evidencia-se a imensa contradição entre a relevância do tema

e a atenção dada a ele pelos pesquisadores do direito. A produção de animais transgênicos, bem como a movimentação territorial desses seres, e a sua liberação planejada e comercial podem representar grandes riscos ao meio ambiente, aos animais e aos seres humanos. Espécies podem ser extintas; a dinâmica de um ecossistema pode ser completamente modificada; alergias e doenças podem se desenvolver; e um grande número de animais sofre imensamente e perde suas vidas em experimentações frequentemente voltadas a interesses econômicos de grandes corporações. Esses são apenas alguns exemplos do que pode ocorrer, uma vez que a maior problemática do tema reside na imprevisibilidade de suas consequências, que frequentemente são invisíveis e supranacionais.

Dada a complexidade da temática, frisa-se a relevância do estudo da efetividade da regulamentação nacional e internacional em proteger todos os elementos que possam estar suscetíveis às consequências da aplicação dessa tecnologia. Neste cenário, tem-se como objetivo geral da presente dissertação verificar se há limitações jurídicas e éticas na regulamentação nacional e nos tratados internacionais seguidos pelo Brasil a respeito da transgenia animal, tal como em sua aplicação, no que tange à proteção dos direitos dos animais envolvidos e do meio ambiente circundante.

Os objetivos específicos do presente trabalho envolvem: a) Explicar os referenciais teóricos relativos ao Direito Ambiental, à Ética e o Direito Animal, bem como os relacionar ao contexto da transgenia animal no Brasil. b) Analisar os aspectos reguladores do Direito Animal e Ambiental no contexto da manipulação genética de animais em âmbito nacional e internacional e relacioná-los às atividades de manipulação genética de animais realizadas em território nacional. c) Descrever os pareceres técnicos emitidos pela CTNBio relativos à importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados no Brasil, bem como o que se refere à solicitação de revisão do Certificado de Qualidade em Biossegurança do Laboratório Nacional de Biociências para realização de pesquisa com camundongos geneticamente modificados. Objetiva-se, por fim, relacionar os mencionados pareceres com o referencial teórico selecionado.

A partir dos objetivos específicos formulados, elaborou-se o plano de investigação que culminou na redação de três capítulos.

No primeiro capítulo, descrever-se-á a teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck, bem como as vertentes éticas senciocêntrica e abolicionista – conforme os pontos de vista dos filósofos Peter Singer e

Tom Regan e do jurista Gary Francione – e relacioná-las ao contexto da transgenia animal no Brasil descrito nos quatro pareceres técnicos da CTNBio selecionados.

No segundo capítulo, analisar-se-á a regulamentação existente quanto ao Direito Animal e Ambiental no contexto da manipulação genética de animais em âmbito nacional e internacional. A regulamentação nacional a ser analisada será a Constituição Federal (sobretudo o artigo 225); a Lei nº 11.105/05, o Decreto nº 5.591/05, a Lei nº 11.794/08 e a Lei nº 9.605/98. Os órgãos e mecanismos a serem analisados são: o Conselho Nacional de Biossegurança, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, os órgãos e entidades de registro e fiscalização, o estudo prévio de impacto ambiental, o licenciamento ambiental, o Certificado de Qualidade em Biossegurança e as Comissões Internas de Biossegurança. Ademais, será estabelecida uma relação entre a regulamentação existente e as atividades de manipulação genética de animais realizadas em território nacional, utilizando como base os pareceres técnicos selecionados.

No terceiro capítulo, descrever-se-á os pareceres técnicos emitidos pela CTNBio de nº 2031/2009, nº 2765/2010 e de nº 3964/2014, relativos, respectivamente, à importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados no Brasil. Ademais, relatar-se-á acerca do parecer técnico emitido pela CTNBio de nº 3042/2011, que se refere à solicitação de revisão do Certificado de Qualidade em Biossegurança do Laboratório Nacional de Biociências para finalidade de pesquisa em regime de contenção com camundongos geneticamente modificados. Será, por fim, estabelecida uma relação entre os mencionados pareceres com o vínculo de subserviência do direito frente a ciência, descrita pelo autor Esteves Pardo, bem como a relação de submissão do ser humano, dos animais e do meio ambiente em relação ao âmbito científico, como exposta pelo autor Herbert Marcuse.

De forma a auxiliar a fluidez do texto, destaca-se que a palavra animal será utilizada a fim de descrever os animais não humanos. Além disso, a escolha pelo uso do termo Direito Animal busca evidenciar o âmbito jurídico relativo à temática, permitindo que se diferencie o Direito Animal do movimento dos Direitos Animais.

Será utilizado como método de abordagem o método dedutivo, tendo em vista que se objetiva analisar a existência de limitações jurídicas e éticas da regulamentação nacional e dos tratados internacionais em que o Brasil é signatário referentes à manipulação genética de animais, assim como em sua aplicação, partindo de

referenciais teóricos definidos e das concepções de tais referenciais de proteção dos animais e do meio ambiente. O método de procedimento será o monográfico, com vasta consulta em doutrina, artigos científicos nacionais e estrangeiros. As técnicas de pesquisa empregadas serão a bibliográfica e a documental.

2 SOCIEDADE DE RISCO E SOFRIMENTO ANIMAL

2.1 A sociedade de risco

Na primeira parte desta dissertação, buscar-se-á descrever a teoria da sociedade de risco formulada por Ulrich Beck. A transgenia animal é uma questão típica da segunda modernidade, da presente sociedade de risco. A complexidade envolvida neste passo dado pela ciência e a impossibilidade da mesma dar certeza quanto as consequências envolvidas a caracterizam como tal. A forma como o Estado hoje atua frente a situação descrita revela uma postura definida pelo autor como irresponsabilidade organizada.

Antes de dispor a respeito da teoria de Beck, cabe aqui definir o que é um organismo geneticamente modificado. Organismos geneticamente modificados (OGMs) são conceituados, conforme o Ministério da Agricultura, como toda entidade biológica em que tenha ocorrido alteração do material genético (ADN/ARN) através de qualquer técnica de engenharia genética. Esta alteração deve ocorrer de um modo que não aconteceria naturalmente. Por conseguinte, todo organismo cujo material genético tenha sido manipulado com o objetivo de favorecer alguma característica específica é um OGM (LEMES; BIANCHI, 2016, p. 311).

OGM é definido pelo Decreto nº 5.591/2005 como o organismo cujo material genético foi modificado por qualquer procedimento de engenharia genética. Derivado de OGM, por sua vez, é conceituado no mesmo decreto como o produto efluído de OGM que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não apresente forma viável de OGM (BRASIL, 2005a, art. 3º, incs. VII e VIII).

Lemes e Bianchi (2016, p. 312) destacam que organismo geneticamente modificado não é sinônimo de organismo transgênico. Isso porque, um transgênico é uma espécie de OGM em que ocorreu a introdução do material genético de outro ser, enquanto OGM é apenas um organismo que teve seu material genético alterado de qualquer maneira. Assim, todo transgênico é um OGM, mas nem todo OGM é um transgênico¹.

¹ Apesar do reconhecimento da diferença entre os termos, neste trabalho, transgênico e organismo geneticamente modificado serão utilizados como sinônimos, dado que a maior parte das fontes consultadas assim o fazem.

Conforme Goldblatt (1996, p. 228), Beck dispõe em sua obra a degradação ambiental e suas implicações como centro de uma teoria de sociedade moderna, a teoria da sociedade de risco, que diversamente de outras teorias, não considera a questão ambiental um elemento periférico. A conceituação sociológica de Beck e a sociedade por ela descrita é caracterizada pela existência de riscos ecológicos e pelas reações e entendimentos gerados a partir dessas ameaças. Desta forma, pode-se afirmar que a sociedade de risco constitui-se e firma-se pelo surgimento de novos e problemáticos perigos ecológicos.

Leite e Pope (2016, p. 9) mencionam que a sociedade de risco é uma teoria que retrata a sociedade contemporânea como uma segunda fase da modernidade, não como uma consequência da superação desse período. Assim, o período atual seria uma segunda modernidade ou modernidade reflexiva, que conforme Beck (2010, p. 10), teria como características a indiscernibilidade dos perigos, a sua dependência frente ao saber científico, a sua supracionalidade, a mudança abrupta da normalidade em absurdo e a “desapropriação ecológica”.

O caráter reflexivo da segunda modernidade é resultado dos efeitos colaterais indesejáveis (de uma dinâmica modernizante) vivenciados pelas sociedades. É o desenvolvimento econômico e a riqueza, não a crise e a pobreza, que estão impulsionando a metamorfose dos efeitos colaterais da sociedade moderna. Essa metamorfose se origina dos laboratórios de ciência e tecnologia, não dos centros da política, e em vez de ser abolida pela inação, é impelida por esta (BECK, 2018, p. 69).

Por não ser transformada em um tópico político, segundo Beck (2018, p. 70), essa metamorfose através de efeitos colaterais predomina. Desta forma, não passa por uma política democraticamente controlada e emerge devido ao poder de efeitos colaterais ocultos: a sociedade industrial nacionalmente organizada se metamorfoseia em uma sociedade de risco global.

O termo metamorfose é empregado para indicar essa espécie de transição, visto que a confusão de eventos globais que se desenrolam na frente de nossos olhos na atualidade não pode ser conceituada em vocábulos que descrevem noções de “mudança” para a sociologia, tais como “evolução”, “transformação” e “revolução”. Isso em razão do fato de que o mundo não está somente mudando, mas está sofrendo uma metamorfose. Quando uma mudança se desenrola, enquanto alguns aspectos se transformam, outros permanecem os mesmos. O capitalismo, por exemplo, muda, porém algumas características desse conservam-se como sempre foram. Metamorfose, por outro lado, é um

termo que denota uma transformação muito mais drástica, em que somem antigas certezas da sociedade moderna e surge algo inteiramente novo (BECK, 2018, p. 15).

Beck estabelece um modelo de desenvolvimento social constituído por três fases: a sociedade pré-industrial, a sociedade industrial (primeira fase da modernidade) e a sociedade de risco (segunda fase da modernidade). No primeiro período, os riscos são correspondentes aos perigos naturais e, por conseguinte, não dependem de decisões tomadas por indivíduos. Assim, são inevitáveis e não podem ser criados intencionalmente. Na sociedade industrial, os riscos dependem tanto de ações de indivíduos quanto de forças sociais de mais amplo âmbito. Exemplos de riscos de sociedades industriais clássicas podem ser, portanto, tanto os perigos no trabalho derivados das máquinas quanto os perigos de desemprego oriundos da transformação da estrutura econômica (GOLDBLATT, 1996, p. 233).

Goldblatt (1996, p. 233-234) esclarece que, como consequência da possibilidade de responsabilização individual ou coletiva pela geração de riscos, as sociedades industriais criam instituições e normas a fim de reduzir ou suprimir o impacto dos mesmos e de responsabilizar os agentes geradores dos perigos. Na sociedade descrita, a responsabilidade pelos riscos pode ser reconhecida e as probabilidades dos riscos se concretizarem podem ser calculadas em termos estatísticos. Nesse contexto, são elaborados programas com dados confiáveis a respeito do volume e impacto dos riscos, os quais resultam na criação, por exemplo, de apólices de seguros contra acidentes de trabalho e desemprego e de indenizações.

Na sociedade de risco, os riscos tornaram-se incalculáveis e imprevisíveis, logo, os métodos empregados na sociedade industrial para determinar e perceber o risco, identificando a causa e distribuindo indenizações, desapareceram de forma irreversível. Desta forma, a sociedade de risco é destituída das certezas e garantias que na sociedade industrial estavam presentes por meio da possibilidade de se decretar a responsabilidade e a causa dos perigos (GOLDBLATT, 1996, p. 234).

Beck (2018, p. 70), então, descreve a sociedade de risco mundial como uma ordenação social em que as disposições institucionais sociais e políticas tornam-se obsoletas devido aos efeitos colaterais aceitos e acumulados de bilhões de ações habituais. Na metamorfose que ocorre com o surgimento da sociedade de risco, os efeitos colaterais da ação passada tornam-se os efeitos principais e transpassam a sociedade como um todo, de tal forma que é criada uma consciência crescente do caráter fictício da narrativa da controlabilidade do mundo.

Além do caráter intrínseco de incalculabilidade de alguns perigos da segunda modernidade, as origens e consequências dos riscos e perigos também são encobertos pelo que Beck denomina de irresponsabilidade organizada. Goldblatt (1996, p. 240) esclarece que Beck emprega o aludido termo a fim de definir as maneiras pelas quais os sistemas político e judicial das sociedades de risco, de forma intencional ou involuntária, transformam as origens e os resultados sociais dos perigos ambientais em larga escala em elementos invisíveis.

Quanto à natureza dos riscos hoje produzidos, Beck (2010, p. 27) afirma que esses, os quais poderiam ser exemplificados pela radioatividade e as toxinas e poluentes presentes no ar, na água e nos alimentos, desencadeiam danos sistematicamente definidos, por vezes irreversíveis; permanecem normalmente invisíveis; baseiam-se em interpretações causais e relacionam-se intimamente com o âmbito do conhecimento científico.

Nesse sentido, Beck (2010, p. 32) destaca que aquilo que prejudica a saúde e destrói a natureza é frequentemente indiscernível à sensibilidade e aos olhos de cada um. No entanto, mesmo quando for evidente a olhos nus, precisará da comprovação de um “especialista” para a sua afirmação objetiva. Portanto, na presente sociedade, estão recebendo atenção crescente ameaças que são invisíveis; que, possivelmente, apenas produzirão efeitos na vida dos descendentes dos afetados; e que precisam da ciência e de seus mecanismos, como teorias, instrumentos de medição e experimentos, para que se tornem visíveis e interpretáveis como ameaças.

Os riscos da modernização são, ao mesmo tempo, vinculados espacialmente e desvinculados com um alcance universal, atingindo tanto as pessoas que trabalham e vivem perto de plantações que empregam pesticidas, quanto pinguins antárticos, em cuja carne foi encontrada uma superdose de DDT. Em adição, os intricados caminhos de seus efeitos nocivos também são caracterizados por serem incalculáveis e imprevisíveis (BECK, 2010, p. 33).

Goldblatt (1996, p. 231-232) afirma que os riscos que ameaçavam a sociedade industrial apresentavam efeitos locais e pessoais, estando limitados em termos de espaço. A poluição oriunda de siderúrgica no século XIX, por exemplo, prejudicaria os trabalhadores da fábrica e a população local que respirava o ar saído das chaminés e a água contaminada por resíduos e dissolventes. Entretanto, diversamente dos riscos contemporâneos, não representavam ameaças para populações inteiras.

A degradação do meio ambiente como descrita por Beck apresenta efeitos que não se limitam em termos espaciais ou sociais. Essa mudança qualitativa nas formas de risco existentes deve-se à maior toxicidade das formas contemporâneas de degradação ambiental, bem como à cumulatividade e irreversibilidade dos efeitos das toxinas no corpo humano e no ecossistema. Assim, os efeitos da poluição desrespeitam tanto os limites espaciais quanto as divisas temporais (GOLDBLATT, 1996, p. 232).

Em adição a esses efeitos tóxicos progressivos, Goldblatt (1996, p. 232) menciona um segundo conjunto de riscos ecológicos apontados por Beck, cujos efeitos são catastróficos em seu potencial. Tais perigos ecológicos representam a possibilidade de autodestruição da Terra e são oriundos das usinas nucleares e dos possíveis acidentes derivados de seu funcionamento; da libertação de químicos em larga escala; e da manipulação genética de plantas e animais.

O caráter historicamente inédito dos riscos, consoante Beck (2010, p. 235), funda-se atualmente em sua simultânea construção científica e social. Isso significa que a ciência se transformou em uma das causas concorrentes, expediente definidor e fonte de soluções frente aos riscos. Nesse âmbito, o desenvolvimento científico-tecnológico passa a ser contraditório.

Segundo Goldblatt (1996, p. 236), o discurso e a prática científica foram dispostos por Beck como o centro da política da sociedade de risco. Como elemento motivador, aponta-se para o fato de que a ciência aplicada à tecnologia constitui a origem dos riscos modernos. Ademais, a identificação dos riscos e de suas implicações deve ser expressa em termos científicos, visto que não se pode debater as ameaças geradas pela energia nuclear, por exemplo, sem um certo grau de conhecimento científico dos processos envolvidos. Em adição, a ciência pode gerar diversas soluções para os riscos existentes no que se refere a métodos alternativos, de novos produtos e de tecnologias de limpeza.

O progresso da ciência é um exemplo evidente do que Beck descrevia como um processo de modernização reflexiva. Diversamente da sociedade industrial, em que a ciência é aplicada em um mundo natural objetivo, na sociedade de risco ela se confronta com um ambiente exterior já alterado intensamente por si mesma. A mencionada reflexividade é levada a um ponto mais distante quando o ceticismo característico da ciência contemporânea é aplicado em si mesma (GOLDBLATT, 1996, p. 236).

Beck (2010, p. 29-31) assevera que a discussão acerca dos danos gerados aos seres humanos e o meio ambiente que os circunda por

atividades poluentes e impactantes ainda é guiada conforme fórmulas das ciências naturais. A poluição e a criação de danos é analisada de forma associada, apolítica e acultural. Assim, é desconsiderada a relevância da diferenciação social e biológica no que se refere à maior incidência de contaminação e poluição. A inocuidade ou o perigo que uma substância ou agente representa é obtida através de sua análise isolada. No entanto, algo que pode parecer inofensivo de forma isolada, pode transmutar-se completamente ao interagir com o meio ambiente ou organismo com o qual estará em contato.

Apesar da distribuição de riscos diferenciar-se da distribuição de riquezas, pode-se afirmar que aquela ocorre também frequentemente de acordo com a camada ou classe social. Portanto, a distribuição de riscos atêm-se ao esquema de classe, reforçando a sociedade de classes, de forma que enquanto as riquezas concentram-se nas camadas superiores, os riscos acumulam-se nas camadas inferiores. Um exemplo de tal divisão desigual de riscos é o fato de que as vizinhanças mais afetadas em longo prazo por diversos poluentes no ar, na água e no solo são as mais acessíveis aos grupos de menor renda da população (BECK, 2010, p. 41-42).

Esse fato é visível no caso da liberação planejada de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados, caso a ser descrito com mais detalhes no terceiro capítulo (em que será analisado o pareceres técnicos em que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança deferiu a importação, a liberação planejada e a liberação comercial de mosquitos transgênicos).

A liberação planejada ocorreu no Brasil, na região nordeste, no Estado da Bahia e na área urbana do município de Juazeiro. Os resultados mais baixos para o PIB *per capita* no Brasil foram Maranhão, Piauí, Alagoas, Paraíba, Ceará e Bahia. Todos esses Estados, localizados na região Nordeste, possuem 20,4% da população brasileira, mas detêm apenas 9,7% do PIB do país (TRIBUNA DO NORTE, 2016). Ademais, o município de Juazeiro, apresentou em 2010 uma renda *per capita* de R\$ 476,60 reais em comparação com a média de renda *per capita* brasileira de R\$ 800,00 reais (BANCO DO NORDESTE, 2016, p. 14). Percebe-se, pois, a situação de vulnerabilidade econômica da área em que os mosquitos geneticamente modificados foram liberados.

De acordo com Beck (2018, p. 107), ocorreu uma metamorfose, não uma simples transformação da desigualdade social devido principalmente a dois fatores. Primeiro, as desigualdades sociais passaram a não apenas considerar a distribuição de bens, mas abarcar

igualmente a distribuição de males (posição no sistema de distribuição de diversos tipos de riscos).

Segundo, porque a lógica da distribuição de males não é a mesma da distribuição de bens, que é analisada apenas em um contexto nacional ou internacional. Vê-se a distribuição de bens pelas lentes do nacionalismo metodológico, enquanto a distribuição de males (riscos globais) transgride o enquadramento nacional. A fim de procurar respostas políticas e de explorar empírica e teoricamente os modos desiguais de distribuição, deve-se visualizar os riscos no interior de um enquadramento cosmopolita (BECK, 2018, p. 107).

Dentro dessa mesma perspectiva, enquanto a sociedade de classes nacional está baseada na distribuição de bens (educação, saúde, renda, previdência social, prosperidade), a sociedade de riscos mundial está assentada na distribuição de riscos (radiação nuclear, risco climático, risco da transgenia animal e vegetal), os quais não se circunscrevem por fronteiras temporais e territoriais de uma dada sociedade (BECK, 2016, p. 109).

Beck (2018, p. 108) destaca como a sociologia e a economia convencionais da desigualdade social e de classe ignoram a realidade empírica do século XXI, e assim, a própria metamorfose da desigualdade social. Os novos conflitos da dinâmica das desigualdades sociais e das relações de poder tornam-se visíveis com a substituição da visão nacional pela cosmopolita. Nesse âmbito, as classes são metamorfoseadas em classes de risco e as regiões em regiões de risco.

Em escala internacional, Beck (2010, p. 49-50) aponta que ocorre uma sobreposição das situações de classe e das situações de riscos através da transferência das indústrias de risco para países do Terceiro Mundo. Desta forma, ocorre uma “força de atração” sistemática entre pobreza extrema e riscos extremos, que se justifica pela aceitação popular da inserção de “novas tecnologias” nas áreas mais pobres devido à possibilidade de geração de empregos. Assim, as complexas instalações de indústrias químicas, por exemplo, representam o sucesso para as populações carentes, enquanto a ameaça de morte nelas presente permanece invisível. As inovações científicas, sejam na forma de fertilizantes, inseticidas, herbicidas ou mosquitos geneticamente modificados, são concebidas como símbolo da libertação da precariedade material.

Ademais, nos aludidos países de Terceiro Mundo, os regulamentos de proteção e segurança não foram desenvolvidos apropriadamente, ou mesmo quando existentes, frequentemente não são aplicados. Nesse sentido, os países responsáveis por tais inovações

podem desapropriar-se de sua própria responsabilidade, transferindo-a à “cegueira” cultural da população local em relação aos riscos (BECK, 2010, p. 50-51).

De forma a teorizar e pesquisar a metamorfose e a radicalização das desigualdades sociais na sociedade de risco mundial, Beck (2018, p. 110) introduziu o conceito de *classe de risco*. Essa definição evidencia a interseção entre posições de risco e posições de classe.

No entanto, apesar do modo como a distribuição de riscos reforça a sociedade de classes, Beck (2010, p. 43) aduz que sociedades de riscos não são sociedades de classe. Isso porque, as diferenças sociais e fronteiras físicas perdem a importância com a ampliação dos riscos da modernização, com a sua tendência inerente à globalização. Nesse sentido, um universalismo de ameaças acompanha a produção industrial, o que independe do lugar em que ocorre a produção: as cadeias alimentares hoje interligam todos os seres.

Nesse contexto, enfatiza-se a importância do “efeito bumerangue” no contexto de sociedade de risco. Segundo Beck (2010, p. 44), os riscos, cedo ou tarde, atingem inclusive os responsáveis por sua produção ou os destinatários dos lucros.

Os efeitos colaterais, assim, rebatem igualmente sobre os centros de sua produção. Por consequência, no âmbito de distribuição de riscos na esfera internacional, Beck (2010, p. 53) assevera que o efeito bumerangue afeta os países ricos que procuravam se livrar dos riscos através da transferência, por meio, por exemplo, de sua reimportação junto com os alimentos baratos.

Um exemplo claro de problemas que surgem em uma sociedade de risco, caracterizada por riscos invisíveis e incertos e por uma irresponsabilidade organizada por parte do Estado, são as complicações provenientes da liberação de mosquitos geneticamente modificados no meio ambiente.

2.1.2 Os *Aedes aegypti* geneticamente modificados no contexto da sociedade de risco

Evidencia-se a irresponsabilidade organizada na liberação de mosquitos geneticamente modificados em território brasileiro, um caso típico de uma sociedade de risco. Wallace (2014, p. 21) assevera que mesmo que a tecnologia da Oxitec conseguisse eliminar as populações dos mosquitos silvestres, poderia aumentar a dengue hemorrágica, o que consistiria em um risco eminente e típico de uma sociedade de risco às populações expostas. Estes problemas ocorrem de modo mais frequente

quando a tecnologia tem uma eficácia temporal ou limitada na eliminação da população de mosquitos *Aedes aegypti*.

A dengue hemorrágica ocorre frequentemente quando uma pessoa que já foi infectada é novamente infectada por um segundo serotipo da dengue. Parece que isso se relaciona com mecanismos imunológicos, nos quais os anticorpos desenvolvidos contra a primeira infecção tornam a segunda mais grave. Contudo, se as infecções com diferentes serotipos ocorrerem em momentos próximos (questão de semanas), o que pode acontecer em um ambiente densamente habitado por mosquitos, se pode desenvolver uma imunidade cruzada que tem o efeito de reduzir o risco da febre hemorrágica da dengue. Por conseguinte, teme-se que as intervenções parcialmente efetivas para diminuir o número de mosquitos, como pode ser o caso do método empregado pela Oxitec, diminua a abundância de mosquitos, mas aumente a incidência da dengue hemorrágica pela redução da imunidade cruzada, possuindo, assim, “um efeito bumerangue” (WALLACE, 2014, p. 18).

Wallace (2014, p. 19) destaca que a Oxitec incluiu em seus modelos matemáticos iniciais apenas um serotipo da dengue, não ocorrendo análises a respeito de possíveis efeitos adversos decorrentes da interação entre os quatro diferentes tipos de vírus existentes e a imunidade humana. Um modelo matemático mais atual da empresa inclui somente dois serotipos; não inclui os benefícios obtidos a curto prazo com a imunidade cruzada; e, assim, assume que a redução nos números de mosquitos apenas gerará benefícios. Essa é uma evidente manifestação do conceito de irresponsabilidade organizada de Beck e da supremacia dos interesses comerciais sobre a segurança e saúde da população humana e não humana.

Nesse diapasão, um grupo de pesquisadores abordou as dificuldades de julgar o impacto benéfico na incidência da dengue gerado pela liberação de mosquitos transgênicos. Apresentaram a proposta, por conseguinte, de monitoramento dos impactos potenciais da enfermidade através da medição de anticorpos que a população desenvolve contra o vírus (JAMES; SIMMONS; JAMES; 2011).

No entanto, Wallace (2014, p. 20-21) destaca que a Oxitec continua a fazer afirmações infundadas de que a redução do número de mosquitos corresponde à inevitável redução da incidência da doença. Refletindo a clara imagem de uma sociedade de risco, evidencia-se que ocorreu a liberação pela Oxitec de grandes quantidades de mosquitos transgênicos em áreas endêmicas no Brasil e não há monitoramento de seus efeitos na saúde.

Ainda refletindo o caráter imprevisível dos mosquitos geneticamente modificados da Oxitec, Wallace (2014, p. 22) discorre que os mosquitos da Oxitec 0X53A sofreram modificações genéticas para poder sobreviver à idade adulta somente na presença do antibiótico tetraciclina, o qual é empregado amplamente na agricultura industrial e na medicina. A tetraciclina é um interruptor químico, o que significa dizer que os mosquitos podem se reproduzir por várias gerações em sua presença, mas a maior parte deles morre em sua ausência. Os mosquitos geneticamente modificados são cruzados em laboratório na presença da tetraciclina e os machos gerados são liberados no meio ambiente. Somente os machos são escolhidos, uma vez que esses não picam seres humanos e animais, tendo apenas a função de cruzar com as fêmeas silvestres, as quais gerarão crias que morrerão ainda no estado larvário devido à ausência do mencionado antibiótico.

Conforme Phuc (2007, p. 3) as crias dos mosquitos transgênicos da Oxitec em laboratório tiveram uma taxa de sobrevivência de 3-4% ainda na ausência da tetraciclina. Contudo, segundo Patil (2010, p. 242), a taxa de sobrevivência pode ser ainda maior caso exista uma contaminação de tetraciclina no ambiente. Evidencia-se ainda que um documento confidencial da Oxitec, divulgado através de ONGS, conforme Wallace (2014, p. 23), demonstra que as crias de mosquitos transgênicos alimentados com ração de gato tiveram uma taxa de sobrevivência de 15%. O alimento para gatos era composta de frangos criados industrialmente, os quais deveriam estar contaminados com tetraciclina, antibiótico densamente empregado na agricultura (aparentemente o tratamento térmico empregado nos frangos na produção de ração de gato não foi capaz de eliminar completamente a tetraciclina). Houve ocultação da informação pela Oxitec, que utilizou o argumento de que esta era informação comercial de caráter confidencial (HOUSE OF LORDS HANSARD, 2012).

Uma expressiva quantidade de antibióticos provenientes da agricultura industrial e da aquicultura são lançadas todos os dias no meio ambiente (HALLING-SORENSEN, 1998). Ressalta-se, nesse contexto, que a tetraciclina é um dos antibióticos mais empregados na medicina humana e veterinária (CHOPRA; ROBERTS; 2001, p. 233).

Conforme Oxitec (2012), a tetraciclina não se encontra presente no ambiente em concentrações suficientes para permitir a sobrevivência do mosquito *Aedes aegypti*, bem como, este não habita nenhum lugar em que a tetraciclina possa estar presente. Porém, consoante Wallace (2014, p. 23-24), as águas servidas originárias do uso humano e animal estão comumente contaminadas com o antibiótico, o qual, portanto,

pode estar presente em excrementos de animais, cloacas e fossas sépticas.

Provas de que o mosquito *Aedes aegypti* se multiplicam em águas servidas, ou em outras palavras, águas provenientes do esgoto doméstico e comercial (onde a tetraciclina pode estar presente), estão citadas em uma pesquisa recente (RODRIGUEZ-BELTRAN, 2012).

Segundo Andreoli (2008, p. 118), foram registrados 78 milhões de habitantes brasileiros no ano de 2005 que possuíam fossas sépticas. Ademais, consoante Abiko e Almeida (p. 2), áreas marginalizadas, tanto não possuem um serviço de abastecimento de água (um fator de risco da dengue), quanto não possuem acesso a um sistema de esgoto centralizado.

Assim, segundo Wallace (2014, p. 25), a Oxitec não forneceu dados suficientes para poder estabelecer as taxas de sobrevivência dos mosquitos transgênicos em ambientes como fossas sépticas, em que a tetraciclina está presente. Caso uma grande quantidade de crias de seus mosquitos geneticamente modificados sobrevivessem em tais localidades, a tecnologia da empresa se mostraria ineficaz em eliminar a população de mosquitos silvestres. Além disso, na situação descrita, muitos mosquitos fêmeas transgênicos poderiam sobreviver e reproduzir-se por várias gerações, o que é especialmente preocupante, visto que são as fêmeas que picam e podem transmitir enfermidades.

Um risco inerente ao uso de mosquitos *Aedes aegypti* transgênicos com a finalidade de controlar a dengue refere-se ao fato de ser um método direcionado a uma só espécie. Desta forma, como a febre da dengue é transmitida por mais de uma espécie de mosquito, a eliminação das populações de *Aedes aegypti* pela Oxitec poderia representar o crescimento de mosquitos *Aedes albopictus*, o qual igualmente é um vetor da dengue e de outras enfermidades (WALLACE, 2014, p. 29).

As diversas cepas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* apresentam diferentes habilidades em transmitir as enfermidades dengue, chikungunya e febre amarela. A transmissão de alguma das referidas doenças pode ser alterada pela inserção de novas cepas geneticamente modificadas, em especial se a cepa liberada for diversa da cepa silvestre existente na área em estudo. Todavia, a Oxitec não forneceu dados suficientes a respeito das novas cepas liberadas nem sobre o potencial impacto delas sobre a transmissão de vírus caso ocorresse seu estabelecimento no ambiente silvestre (WALLACE, 2014, p. 30/32).

Wallace (2014, p. 35) destaca que mesmo que a tecnologia da Oxitec obtivesse sucesso a curto prazo há muitas maneiras na qual a resistência poderia se desenvolver. Resistência aqui pode significar a situação em que mais mosquitos geneticamente modificados sobreviveriam e se reproduziriam ou o cenário em que a capacidade física dos mosquitos geneticamente modificados se reduziria com o tempo. O desenvolvimento de resistência reduziria a efetividade da tecnologia e, por conseguinte, geraria o aumento das preocupações com biossegurança, caso mais mosquitos transgênicos sobrevivessem e se reproduzissem ou perdessem a capacidade física. A perda da efetividade poderia gerar um surto de casos de doenças como a dengue em áreas endêmicas.

A tecnologia da Oxitec pode ter sua efetividade limitada pelos métodos tradicionais de controle de mosquito, uma vez que esses eliminam os machos geneticamente modificados antes do seu cruzamento com as fêmeas silvestres. Isso se sucederia no caso do uso de inseticidas para adultos, que não é um método de controle rotineiro, mas é frequentemente empregado no caso de epidemias. O uso pela população de larvicidas e a eliminação dos locais de reprodução concomitante com a liberação dos mosquitos transgênicos poderia ocasionar o não cumprimento do papel das larvas modificadas de competir com larvas não transgênicas. No entanto, a completa eliminação dos métodos de controle tradicionais pode expor a população a um risco desnecessário de contrair dengue ou outras doenças. (WALLACE, 2014, p. 36).

Deste modo, em suas pesquisas, a Oxitec selecionou localidades em que não eram empregados métodos de controle de mosquito, de modo que seus experimentos não sofressem interferências (HARRIS, 2011, p. 1036).

Wallace (2014, p. 37) pontua, dado esse fato, como preocupações éticas podem ser suscitadas no sentido de questionar a proteção efetiva da população durante as pesquisas e o enfraquecimento dos métodos de controle comunitário, os quais são focados na eliminação dos locais de reprodução. Além disso, assinala como a tecnologia de mosquitos transgênicos pode desviar recursos econômicos de outros métodos.

Uma apreensão existente quanto aos mosquitos geneticamente modificados é se esses poderão picar as pessoas ou causar danos a animais. A afirmação da empresa responsável pela tecnologia é no sentido da impossibilidade disso ocorrer, dado que são liberados apenas mosquitos machos, que, por natureza, não picam. Contudo, Wallace

(2014, p. 38) assevera que a triagem dos machos antes da liberação dos mosquitos é mecânica e sujeita a falhas.

Nas Ilhas Cayman, por exemplo, em que também ocorreu a liberação de mosquitos transgênicos, aproximadamente 0,5% dos mosquitos modificados após a triagem eram fêmeas (HARRIS, 2001, p.1038). Ademais, dos 3,4% das crias dos mosquitos transgênicos que sobrevivem em laboratório, a metade é composta por fêmeas. Caso os mosquitos encontrem o antibiótico tetraciclina no ambiente, ou desenvolvam resistência, uma quantidade ainda maior de mosquitos fêmea sobreviverá e se reproduzirá.

Mesmo que as aludidas porcentagens pareçam insignificantes, a quantidade de mosquitos liberados no meio ambiente pode ser expressiva, e, portanto, o número total de crias que sobrevivem ou de fêmeas que são liberadas pode ser elevado. No caso do Brasil, em que a liberação de mosquitos foi na casa dos milhões, a depender de quão exitoso seja o cruzamento dos mosquitos macho transgênicos, poderia existir na próxima geração milhares de fêmeas transgênicas (WALLACE, 2014, p. 38).

Como são as fêmeas que picam outros seres, surge então a preocupação com os efeitos sobre a saúde dos seres picados. Os mosquitos transgênicos apresentam em todas as suas células a proteína tTa, a qual, por conseguinte, pode estar presente na saliva das fêmeas. A proteína tTa poderia gerar danos inesperados aos seres humanos picados, como reações alérgicas, por exemplo (REEVES, 2012, p. 9).

Segundo Wallace (2014, p. 39), apesar da Oxitec ter asseverado que tal proteína não se encontra na saliva dos mosquitos fêmea transgênicos, não trouxe nenhum dado científico para sustentar a afirmação. Além dos danos direcionados aos humanos, também podem ser atingidos os demais animais que podem ser picados por fêmeas transgênicas, bem como as espécies que poderiam consumir larvas, pupas e mosquitos geneticamente modificados adultos.

Conforme a empresa Oxitec, seus mosquitos são fáceis de rastrear e monitorar porque apresentam um marcador fluorescente, bem como o traço genético RIDL. Porém, estudos realizados no Arizona demonstraram que esse marcador fluorescente começa a desaparecer apenas alguns dias depois que os mosquitos são liberados no meio ambiente (WALTERS, 2012, p. 5).

A rapidez em que o marcador desaparece é proporcional à média da temperatura da localidade e, dado que os lugares com maior presença de doenças associadas ao mosquito *Aedes Aegypti* são predominantemente quentes, isso representa um grave problema para a

eficácia do rastreamento e monitoramento desses animais. Essa falha no sistema não é reconhecida pela Oxitec, portanto, a sua substituição completa pelo rastreamento em nível genético também não foi implementada (MERIDIAN INSTITUTE, 2012).

Consoante Wallace (2014, p. 42), os mosquitos *Aedes Aegypti* fazem parte de um complexo sistema natural, que compreende outras espécies de mosquitos e diversas enfermidades, como a dengue, chikungunya e febre amarela. Como este sistema ainda não é compreendido, a introdução de mosquitos geneticamente modificados poderia gerar modificações e adaptações inesperadas no ecossistema que poderiam resultar em mais danos do que benefícios.

Wallace (2014, p. 43) pontua os fatores que poderiam impactar os ecossistemas:

[...] um aumento substancial dos mosquitos adultos macho durante as liberações; as grandes quantidades de larvas e pupas mortas produzidas pelo efeito de letalidade nas crias de mosquitos; o conseqüente decrescimento (se é exitoso) na população dos mosquitos silvestres *Aedes Aegypti* (e/ou as flutuações ou incremento nas populações nas áreas colindantes) e os efeitos em cadeia em outras espécies incluindo os mosquitos *Aedes albopictus*, o comportamento humano e a imunidade e a transmissão da dengue e outros vírus.

A liberação de organismos geneticamente modificados na União Europeia segue um processo guiado pelo princípio “passo a passo”. O confinamento dos OGM é paulatinamente reduzido se a avaliação dos passos prévios (no que se refere à proteção da saúde humana e do meio ambiente) indica que o próximo passo pode ser tomado (UE, 2001).

Wallace (2014, p. 43-44) destaca como a Oxitec não respeitou esse procedimento ao buscar a liberação de seus insetos transgênicos no exterior (mesmo que não exista *Aedes Aegypti* na Inglaterra, a empresa possui outros projetos de insetos geneticamente modificados que poderiam ser testados primeiro em seu território nacional). Com o sistema passo a passo, poderiam também ser realizados estudos iniciais em laboratório e em campo a fim de averiguar os efeitos de competição entre as larvas dos mosquitos transgênicos, dos silvestres e dos pertencentes à espécie *Aedes albopictus*. Desta forma, esses estudos poderiam ajudar a responder se a competição com as larvas silvestres

realmente aumenta a eliminação dos mosquitos, bem como se os números de *Aedes albopictus* aumentariam como resultado disso.

Não há motivos razoáveis para a Oxitec ter seguido com seus experimentos em larga escala nas áreas endêmicas para a dengue no Brasil sem ter publicado os resultados dos estudos inicialmente realizado nas Ilhas Cayman, assim como o que foi obtido com a primeira fase de testes no Brasil. O que parece é que as decisões foram tomadas sem consideração a respeito dos possíveis impactos para o ecossistema e a saúde da população local (WALLACE, 2014, p. 44).

A avaliação de riscos publicada após a liberação dos mosquitos geneticamente modificados no Brasil se manifesta no sentido de indicar que a contaminação com tetraciclina não representa problema algum, e assim, não se aplicou nenhum tipo de condição para efetuar seu controle. Nesse diapasão, o Professor Mumford (2012) do Imperial College of London (Colégio Imperial de Londres) afirma que, como 15% dos mosquitos sobrevivem quando alimentados por ração de gato, a gestão de riscos deve considerar os níveis de tetraciclina presentes no ambiente.

A avaliação de riscos também não continha considerações sobre os impactos negativos potenciais da liberação de mosquitos, a incidência de enfermidades e questionamentos sobre a eficiência da eliminação da população desses insetos. No Brasil, esse aspecto é particularmente relevante, dado que a dengue é endêmica e mosquitos geneticamente modificados foram liberados em grande escala e em áreas habitadas (WALLACE, 2014, p. 55).

Ademais, consoante Wallace (2014, p. 56-58) a avaliação de riscos não considerou a possibilidade de um aumento das populações de *Aedes albopictus*; a possível liberação e/ou sobrevivência de alguns mosquitos fêmea transgênicos; estudos a respeito dos efeitos negativos na saúde de seus predadores; e problemas potenciais dos marcadores fluorescentes dos mosquitos modificados.

Wallace (2014, p. 58) destaca que as avaliações de riscos dos envios transfronteiriços dos ovos de mosquitos transgênicos da Oxitec para o Brasil, assim como para a Malásia e as Ilhas Cayman, tem uma probabilidade muito pequena, caso analisadas por um órgão independente, de cumprir com os padrões da União Europeia, dado que não analisam adequadamente as interações presentes na Diretiva 2001/18/EC. O Anexo II da diretiva aludida apresenta requerimentos que incluem as interações diretas e indiretas entre os organismos geneticamente modificados e seres simbióticos, parasitas, patógenos, competidores, presas, predadores, hospedeiros e a saúde humana (UE,

2001). A avaliação de riscos não realizou uma análise adequada de nenhuma dessas interações.

A condução ética dos testes foi associada ao consentimento informado de qualquer indivíduo que poderia ser afetado pela liberação dos insetos transgênicos (ANNAS, 1989, p. 86). Destaca-se que a Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial, a qual se refere às responsabilidades éticas dos profissionais médicos, tem como requerimento para as investigações médicas o consentimento informado (WORLD MEDICAL ASSOCIATION, 1964). Não ocorrendo publicação da avaliação de riscos, Wallace (2014, p. 59) pontua que fica claro que não houve consentimento informado antes da liberação de mosquitos geneticamente modificados no Brasil.

A falta de informação da população sobre os pros e contras dos experimentos realizados no Brasil é patente. Os sócios da Oxitec foram de porta em porta, realizaram reuniões públicas, imprimiram cartazes e folhetos, usaram meios de comunicação pública, realizaram apresentações nas escolas e nos desfiles de carnaval e contrataram um jornalista a fim de dar visibilidade aos experimentos (PAT, 2012, p. 2). Porém, segundo Wallace (2014, p. 60), o fornecimento de informações de forma parcial, bem como a falta de publicação da avaliação de riscos, resultou na já mencionada ignorância. Muitos residentes de Itaberaba (município localizado na Bahia) não perceberam que seu bairro havia sido transformado em uma espécie de laboratório para a Oxitec e poucas pessoas tinham conhecimento do que os cientistas estavam fazendo (FORMENTI, 2011a).

2.2 Animais não-humanos frente à comunidade de agentes morais

No contexto de sociedade de risco, caracterizado por avanços científicos, os quais saem do controle da própria ciência e comunidade humana, o meio ambiente e a saúde humana são alvos dos riscos gerados. No entanto, os alvos mais óbvios dos danos gerados pelas conquistas científicas são os animais usados como cobaias nas experimentações, assim, no caso da transgenia animal, os animais que sofrem as modificações genéticas. Dentro da consideração ética dos animais, há duas vertentes complementares: o senciocentrismo e o abolicionismo.

Cabe destacar, que, dada as controvérsias científicas sobre a capacidade dos mosquitos serem seres sencientes, o subtópico do senciocentrismo relaciona-se, mais especificamente, com o tratado no

parecer técnico nº 3042/2011, que lida com a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados.

2.2.1 Senciocentrismo

Singer (2004, p. 6) assevera que não é necessário restringir a consideração e defesa da igualdade a alguma característica atestada por investigação científica. Nesse sentido, frente à suposta constatação da prova da existência de diferenças de capacidades entre raças e sexos com embasamento genético, a resposta adequada não é a defesa de que essa apuração deva estar incorreta. Portanto, conforme o autor, a igualdade é um conceito que deve independer da inteligência, da força física, da capacidade moral ou de outros itens semelhantes. A igualdade não se constitui como uma afirmação de fato, mas como uma ideia moral. Da perspectiva lógica, assim, não há uma razão obrigatória para pressupor que uma distinção na capacidade entre duas pessoas deva justificar qualquer diferenciação na consideração que damos aos seus interesses e necessidades. O princípio da igualdade entre seres humanos é uma prescrição de como devemos tratar uns aos outros, não uma descrição de igualdades entre todos.

Singer foi profundamente influenciado pelo filósofo utilitarista Jeremy Bentham, o qual foi o fundador da escola reformista utilitarista e viveu entre o final do século XVIII e início do século XIX. O princípio da igual consideração de interesses, o qual conforme Bentham, significava que cada ser humano não possuía importância maior que qualquer outro, independente de suas características, foi incorporado pelo filósofo Peter Singer aos seres humanos e animais.

Consoante Singer (2004, p. 7), uma das consequências do princípio de igualdade por ele suportado é o fato de que o interesse e prontidão em ajudar os outros deve independer da aparência ou das capacidades que possa ter. A preocupação em auxiliar seres distintos levará naturalmente a medidas distintas, e assim, correspondentes a suas singulares necessidades. Nesse contexto, enquanto a consideração com as crianças em fase de crescimento possa levarmos a ensiná-las a ler, a preocupação pelo bem-estar de porcos poderia demandar a sua alocação em convivência com outros porcos, espaço suficiente e alimentação adequada. No entanto, o elemento básico — qual seja a consideração dos interesses distintos de seres — deve, consoante o princípio da igual consideração de interesses, ser estendido a todos os seres humanos, homens e mulheres, brancos e negros, bem como aos animais.

É nesse fundamento da desconsideração das distinções entre seres, segundo Singer (2004, p. 8), que aqueles que desejam se opor ao racismo e sexismo devem se apoiar. Indo ao encontro desse argumento, o autor define o conceito de especismo, formulado inicialmente pelo filósofo britânico Richard Ryder, como a atitude tendenciosa de um ser em benefício de sua própria espécie e em detrimento das demais.

Diversos filósofos propuseram o princípio da igual consideração de interesses, porém foram poucos que reconheceram a aplicação desse princípio a membros de outras espécies distintas da humana. Singer (2004, p. 8) menciona que Jeremy Bentham foi um dos poucos que compreenderam a necessidade dessa expansão. A fim de elucidar a visão de Bentham, Singer (1993, p. 56-57) cita o seguinte trecho:

Chegará o dia que o resto da criação animal poderá adquirir aqueles direitos que nunca poderiam ter sido retirados deles, mas o foram pela mão da tirania. Os franceses já descobriram que a escuridão da pele não é razão para que um ser humano possa ser abandonado sem compensações ao capricho de um torturador. Poderá um dia vir a ser reconhecido que o número das pernas, a vilosidade da pele, ou a terminação do osso sacro, são razões igualmente insuficientes para abandonar um ser sensível ao mesmo destino. O que mais deveria traçar a linha insuperável? É a faculdade da razão, ou talvez a faculdade de discurso? Mas um cavalo adulto ou um cão é, sem comparações, um animal mais racional, bem como mais comunicativo, do que uma criança de um dia, uma semana, ou mesmo um mês de idade. Mas suponha que eles fossem de outra maneira, que valor isso teria? A questão não é, Podem eles raciocinar? nem Podem eles falar? Mas, Podem eles sofrer? – tradução nossa².

² No original: The day may come when the rest of the animal creation may acquire those rights which never could have been withholden from them but by the hand of tyranny. The French have already discovered that the blackness of the skin is no reason why a human being should be abandoned without redress to the caprice of a tormentor. It may one day come to be recognised that the number of the legs, the villosity of the skin, or the termination of the os sacrum, are reasons equally insufficient for abandoning a sensitive being to the same fate. What else is it that should trace the insuperable line? Is it the faculty of reason, or perhaps the faculty of discourse? But a full-grown horse or dog is beyond comparison a more rational, as well as a more conversable animal, than an infant

A passagem acima demonstra o fundamento da vertente ética do sciocentrismo, conforme a qual a capacidade de sofrer é o único critério válido para a consideração de interesses. Consoante Singer (2004, p. 9), a capacidade de sofrer ou de sentir prazer (senciência) se diferencia de outras capacidades como a capacidade cognitiva ou de desenvolver uma linguagem. Essa diferenciação ocorre, pois Bentham não aduz que aqueles que procuram distinguir a consideração frente a interesses de diferentes seres fizeram com base em uma característica errada. Assim, Bentham, conforme Singer (2004, p. 9), ao constatar que devemos considerar os interesses de todos os seres que sentem dor ou prazer, não deixa de admitir a consideração de quaisquer interesses, como ocorre com aqueles que o fazem com base na capacidade cognitiva, por exemplo. A sentiência é, portanto, um pré-requisito para se ter algum interesse, sendo uma condição que precisa ser cumprida a fim de abordarmos a temática dos interesses.

A sentiência é suficiente para assegurar que um ser possui interesses – no mínimo, o interesse de não sofrer. Um rato, por exemplo, distintamente de uma pedra, sofre e, por conseguinte, apresenta o interesse de não ser chutado na estrada por um menino de escola (SINGER, 2004, p. 9).

Garner (2013, p. 124) pontua que a sentiência, definida como a capacidade de sentir dor ou prazer, é um conceito mais estreito do que sofrimento, dado que esse último é usualmente empregado para definir uma variedade de estados negativos, incluindo dor, frustração, ansiedade e monotonia.

Para Singer, a consideração moral frente aos animais é o elemento mais importante, sendo a questão de direitos desprovido de relevância. Indo ao encontro do mencionado, Singer (2004, p. 10) afirma que a linguagem dos direitos é absolutamente prescindível para o argumento a favor de uma mudança radical em nossa atitude relativa aos animais.

Independente da natureza do ser, o princípio da igual consideração de interesses requer que o seu sofrimento seja igualmente considerado frente a sofrimentos semelhantes de quaisquer outros seres. No caso de não ser capaz de sofrer ou ter prazer, não há nada a ser considerado. Logo, o limite da sentiência é a única divisa defensável de consideração dos interesses alheios, de modo que a demarcação dessa

of a day, or a week, or even a month, old. But suppose they were otherwise, what would it avail? The question is not, Can they reason? nor Can they talk? but, Can they suffer? (BENTHAM apud SINGER, 1993, p. 56-57)

fronteira com base em outros elementos, como capacidade cognitiva, seria arbitrário (SINGER, 2004, p. 10).

Garner (2013, p. 123) alega que a vertente ética senciocêntrica é baseada na suposição de que ao menos alguns animais não humanos³ apresentam um interesse em não sofrer. Como resultado, eles têm o interesse imediato em evitar o sofrimento que pode ser infligido por seres humanos. Se a afirmação de que seres humanos têm o direito de não sofrer está correta, poderia-se reconhecer que animais também apresentam esse direito, dado que esses apresentam uma capacidade similar de experimentar sofrimento. No entanto, cabe aqui frisar que para Singer, o filósofo mais proeminente na área do senciocentrismo, a discussão em torno de direitos não é relevante.

Quanto à experiência da dor em animais, Singer (2004, p. 12-13) elucida os argumentos que tornam essa evidente. Dessa forma, pontua que a experimentação da dor é um processo individual e, como tal, é somente possível inferir que outros seres humanos e não humanos a experimentam por comportamentos externalizados, tais como contorções, gritos ou o afastamento da origem do sofrimento. Quase todos os sinais externos que nos levam a concluir a existência de dor em outros seres humanos podem ser observados em outras espécies, especialmente em mamíferos e aves. Ademais, tem-se conhecimento que os aludidos animais apresentam sistemas nervosos muito parecidos com os humanos, possuindo as mesmas respostas fisiológicas quando submetidos à dor ou estresse.

No diapasão do asseverado por Singer, resta relevante comentar a respeito da Declaração de Cambridge. No dia 7 de julho de 2012, um grupo internacional de proeminentes neurocientistas, neurofisiologistas, neurofarmacologistas, neuroanatomistas e neurocientistas computacionais reuniram-se na Universidade de Cambridge para reavaliar os substratos neurobiológicos da experiência consciente e de comportamentos relacionados em seres humanos e animais. Nesse encontro, a Declaração de Cambridge foi proclamada publicamente na Francis Crick Memorial Conference on Consciousness in Human and non-Human Animals (Conferência Memorial Francis Crick sobre a

³ A respeito da dicotomia humano/animal não humano, Vernal (2011, p. 62) assevera que esta se relaciona a uma diferenciação entre uma espécie, a espécie *Homo sapiens*, e um apanhado de espécies. Tal distinção normalmente possui índole funcional, de modo a inserir uma classificação hierárquica em que os humanos se encontram em uma posição de superioridade.

Consciência em Animais Humanos e Não-Humanos), sendo assinada pelos participantes da mencionada conferência.

Na Declaração de Cambridge foi declarado o seguinte:

A ausência de um neocórtex não parece impedir um organismo de vivenciar estados afetivos. Evidências convergentes indicam que animais não humanos têm os substratos neuroanatômicos, neuroquímicos e neurofisiológicos de estados conscientes conjuntamente com a capacidade de exibir comportamentos intencionais. Consequentemente, o peso da evidência indica que os humanos não são únicos em possuir os substratos neurológicos que geram a consciência. Animais não humanos, incluindo todos os mamíferos e aves, e muitas outras criaturas, incluindo polvos, também possuem esses substratos neurológicos – tradução nossa.⁴

Por conseguinte, a Declaração de Cambridge traz substratos científicos acerca da capacidade de animais, mesmo desprovidos de neocórtex, de vivenciar estados afetivos e conscientes e de possuir comportamentos intencionais. Assim, a mencionada declaração representa uma prova concreta do que Singer procurava defender na década de 90: de que os animais não são seres autômatos e, portanto, apresentam consciência e senciência, sendo capazes de experimentar dor e prazer.

Vernal (2011, p. 65), indo ao encontro do mencionado, dispõe:

Finalmente, com o aparecimento de resultados de pesquisas cada vez mais detalhadas e precisas, as fronteiras que separam as espécies, antes tidas como muros intransponíveis, começam a ficar mais difusas e em consonância com a teoria da evolução. A biologia da evolução implica uma

⁴ No original: We declare the following: “The absence of a neocortex does not appear to preclude an organism from experiencing affective states. Convergent evidence indicates that non-human animals have the neuroanatomical, neurochemical, and neurophysiological substrates of conscious states along with the capacity to exhibit intentional behaviors. Consequently, the weight of evidence indicates that humans are not unique in possessing the neurological substrates that generate consciousness. Nonhuman animals, including all mammals and birds, and many other creatures, including octopuses, also possess these neurological substrates.” (LOW, 2012, p. 2)

naturalização da identidade humana. O termo “naturalização” utilizado aqui significa simplesmente que o homem é pensado como uma forma de vida biológica, o que implica que o homem não somente é um ser que tem um aspecto biológico, mas que ele é um ser biológico.

Singer (2004, p. 15) soma a sua argumentação o fato de que na Grã-Bretanha três comitês internacionais de especialistas em assuntos relacionados aos animais aceitaram a conclusão de que os animais sentem dor. O relatório dos comitês apresentou a resposta de que os animais não experimentam tão somente sofrimento físico, mas são capazes de vivenciar medo intenso e terror.

Conforme Singer (2004, p. 17), não há justificativa moral válida para fazer a asserção de que a dor ou o prazer dos animais seja de menor relevância que a mesma intensidade de dor e prazer sentida por seres humanos.

Quanto as consequências práticas que seguem a essa conclusão, Singer (2004, p. 18) menciona que diferenças entre animais e seres humanos originam complicações. Devido às capacidades cognitivas de seres humanos normais, poderíamos considerar que em determinadas circunstâncias, esses poderiam experimentar um maior sofrimento do que os animais. O exemplo dado pelo filósofo envolve um experimento doloroso que implicasse no rapto prévio aleatório de adultos humanos normais em parques públicos. O sofrimento associado à ansiedade dos seres humanos que costumam passear em parques seria adicionado à dor da experiência. O mesmo não ocorreria com animais, sendo que, proporcionalmente, poderíamos dizer que o sofrimento por eles vivenciado seria menor.

A conclusão acima não significa que passaria a ser correto moralmente realizar a experiência em animais. O fator preponderante é a existência de uma razão para preferir usar animais no lugar de seres humanos adultos normais, se a experiência tiver mesmo que ser feita. No entanto, é relevante pontuar que esse mesmo argumento poderia ser empregado para o uso preferencial de bebês humanos órfãos (a fim de não haver o sofrimento familiar associado) ou adultos humanos severamente retardados em experiências no lugar de adultos com capacidade cognitiva regular, uma vez que ambas as categorias também não apresentam a capacidade de conceber ou imaginar o que lhes acontecerá (SINGER, 2004, p. 18).

Consoante o aludido argumento, bebês, seres humanos cujo desenvolvimento cognitivo foi seriamente prejudicado e animais pertencem à mesma categoria. Assim, se esse argumento for empregado para justificar experiências em animais, é necessário nos perguntar se estamos dispostos a admitir a realização de experiências em bebês e adultos retardados (SINGER, 2004, p. 19).

Segundo Singer (2004, p. 19), a memória detalhada, a capacidade de previsão e a maior compreensão dos acontecimentos presentes em seres humanos adultos normais podem significar em diversas situações, de fato, um maior sofrimento. Porém, em outros casos, os animais podem sofrer mais em decorrência da sua menor capacidade de compreensão.

Garner (2013, p. 125) apresenta respostas contrárias ao argumento de maior sofrimento dos seres humanos. Em primeiro lugar, existem casos em que animais podem sofrer danos psicológicos decorrentes de experiências traumáticas, como seria o caso de cães que passam a apresentar comportamentos disfuncionais e agressivos após sofrerem maus-tratos.

Em segundo lugar, em determinadas situações, independente da maior complexidade psicológica humana, pode-se constatar o mesmo sofrimento experimentado por animais e seres humanos ou mesmo um sofrimento potencializado em decorrência da menor capacidade de compreensão do animal (GARNER, 2013, p. 125).

Singer (2004, p. 19) apresenta o exemplo de prisioneiros de guerra. Se fizermos seres humanos como prisioneiros de guerra é possível explicar-lhes que não serão importunados além dos procedimentos de captura, revista e confinamento e que serão liberados assim que terminarem os conflitos. Entretanto, no que se refere à captura de animais selvagens, não há possibilidade de explicar-lhes que sua vida e integridade física não estão ameaçadas. Nesse caso, há, por conseguinte, um maior sofrimento do animal, pois esse não é capaz de diferenciar entre uma tentativa de dominá-lo para ser confinado e uma tentativa de matá-lo, causando ambas o mesmo sofrimento emocional.

Conforme Singer (2004, p. 21), a única posição irremediavelmente especista é a que busca fazer a fronteira do direito à vida correr exatamente paralela à fronteira de nossa própria espécie. Desta forma, afirmar que é tão errado matar um cão quanto matar um ser humano em plena posse de suas capacidades não é necessário a fim de evitar o especismo.

É necessário a consideração que seres semelhantes, em todos os aspectos relevantes, possuam direito equivalente à vida, de modo a se

evitar o especismo. O fato de um ser pertencer à espécie humana não é suficiente para que ele tenha esse direito. Nos limites dos parâmetros estabelecidos, no entanto, seria pior terminar com a vida de um ser humano em suas plenas capacidades do que matar um camundongo (SINGER, 2004, p. 22).

Nesse sentido, Singer (2004, p. 23) aduz:

Concluo, então, que a rejeição do especismo não implica que todas as vidas tenham igual valor. Embora a autoconsciência, a capacidade de pensar no futuro e ter esperanças e aspirações, bem como a capacidade de estabelecer relações significativas com os outros, e, assim por diante, não sejam relevantes para a questão de infligir dor – uma vez que dor é dor, sejam quais forem as demais capacidades que o ser possa ter, além daquela de sentir dor – essas capacidades são relevantes para a questão de tirar a vida. Não é uma arbitrariedade afirmar que a vida de um ser autoconsciente, capaz de pensamento abstrato, de planejar o futuro, de ações complexas de comunicação e assim por diante é mais valiosa do que a vida de um ser que não possua essas capacidades.

Consoante Singer (2004, p. 24), se tivermos de escolher entre a vida de um ser humano e a vida de um animal, deveríamos normalmente escolher salvar a vida do ser humano. Contudo, há casos especiais em que o inverso é verdadeiro, como no caso do ser humano em questão não apresentar as capacidades de um ser humano normal. Por conseguinte, o autor afirma que, embora essa perspectiva possa parecer especista, não o é, visto que a preferência usualmente por salvar uma vida de um ser humano no lugar da vida de um animal é devido às características de seres humanos normais, não ao mero fato desses pertencerem à espécie humana.

Assim, revelar-se-á uma forma injustificável de discriminação com base na espécie se os experimentadores não estiverem tão dispostos em usar um bebê humano quanto animais. Animais, tais como macacos, cachorros ou ratos adultos, por exemplo, apresentam maior consciência do que ocorre com eles, maior autonomia e, pelo menos, são tão sensíveis à dor quanto um bebê humano órfão. O autor esclareceu que a criança seria órfã com o intuito de esquivar-se das complicações dos sentimentos dos pais (SINGER, 2004, p. 90-91).

De modo a não adentrar na questão das potencialidades presentes no bebê humano, Singer (2004, p. 91) altera um pouco a questão original e passa a pressupor que o bebê sofre de danos cerebrais irreversíveis cuja gravidade impedirá qualquer desenvolvimento cognitivo maior do que alcançado por um infante de seis meses de idade.

A fim de concluir a argumentação, Singer (2004, p. 91) alega que se deve perguntar aos experimentadores se estão preparados para utilizar um ser humano com deficiência mental, sempre que esses afirmarem que seus experimentos são relevantes o suficiente para justificar a utilização de animais.

Logo, experimentos em animais só são justificáveis se a experimentação a ser realizada for tão importante que a utilização de um ser humano com lesões cerebrais também possa se justificar (SINGER, 2004, p. 94).

Singer (2004, p. 41) aduz que essa prática, como é realizada hoje, revela os resultados do especismo em escala mundial. Sem haver a mais remota perspectiva de benefícios para o ser humano, experimentadores ainda correntemente submetem animais sencientes à mais aguda e lancinante dor. Resta como relevante ressaltar que os experimentos realizados compõem uma importante indústria, não constituindo eventos isolados.

Singer (2004, p. 41) pontua que em 1988 foram realizados 3,5 milhões de procedimentos científicos com animais na Grã-Bretanha. Em 2016, o número de procedimentos conduzidos em animais para pesquisa ambiental, médica, científica e veterinária no mencionado país foi de 3,936,723, o que foi considerado uma queda de 5% quando comparado com os números de 2015 (UAR, 2017). Todavia, pode-se constatar que, em comparação com a época em que Singer escreveu a segunda edição do livro “Libertação Animal”, o número de experimentos realizados com animais só aumentou.

Ao observar os produtos comercializados que a experimentação animal dá origem e o modo como são vendidos, é possível conceber a natureza da experimentação animal como uma indústria de larga escala. Entre os “produtos” originados estão incluídos os próprios animais geneticamente modificados e equipamentos especializados a fim de com eles realizar experimentos (SINGER, 2004, p. 42-43).

Naturalmente não existiria a fabricação e venda desses equipamentos se não houvesse consistente demanda por parte das instituições de pesquisa e de indústrias, as quais realizam inúmeros experimentos envolvendo animais em seus estabelecimentos. Somente

alguns experimentos, dentre dezenas de milhões daqueles que são realizados, contribuem para pesquisas médicas importantes. E os animais empregados nesses procedimentos, seja em um departamento universitário de psicologia ou em uma indústria de cosméticos, apenas são passíveis de sofrer desmedida exploração devido ao preconceito de não considerar o sofrimento de um ser não pertencente à espécie humana (SINGER 2004, p. 44-45).

Singer (2004, p. 45) assevera que os experimentadores não negam o sofrimento a que eles submetem os animais, visto que tal sofrimento relaciona-se com o sistema nervoso semelhante ao humano. Assim, supostamente quanto mais semelhante seria o animal ao ser humano, mais confiável seria o resultado da experimentação.

Existe oposição à experimentação animal já há um longo período de tempo. Entretanto, aqueles que se contrapõem não obtiveram resultados devido à persuasão dos experimentadores e das empresas que lucram com o suprimento de animais de laboratório e equipamentos frente aos legisladores e ao público. O argumento utilizado no convencimento é no sentido de que a oposição à experimentação é composta por fanáticos desprovidos de informação, que colocam os interesses dos animais na frente dos humanos (SINGER, 2004, p. 45).

Segundo Brügger (2004, p. 64), a experimentação animal é fruto de três questões. A primeira que a autora aponta é a má-fé, muitas vezes, refletida com o comprometimento com os lucros, por exemplo. A segunda questão é o antropocentrismo ou, em outras palavras, o especismo. E a terceira é o que a autora chama de “ignorância culta” ou “letrada”, que se caracteriza por uma fé cega no paradigma científico e, especialmente, pelo desconhecimento de suas limitações. Essa “ignorância culta” atinge tanto pesquisadores quanto o público leigo e está no cerne do fracasso da experimentação animal, dado que está diretamente relacionada ao paradigma da ciência que norteia tais pesquisas.

No terceiro capítulo, será analisado o parecer técnico nº 3042/2011, que trata sobre o deferimento da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança a respeito da solicitação da revisão do Certificado de Qualidade de Biossegurança ao Laboratório Nacional de Biociências a fim de incluir atividades envolvendo a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados. O interesse comercial e a objetificação dos animais neste caso é patente.

O Brasil, até o ano de 2010, importava animais transgênicos para realizar as pesquisas nacionais. Porém, esse caso foi revertido, e o Laboratório de Modificação do Genoma (LMG), parte do Laboratório

Nacional de Biociências, passou a operar de modo simultâneo como centro de pesquisa e prestação de serviços, produzindo animais transgênicos customizados para pesquisadores de todo o País. Uma fábrica de animais geneticamente modificados foi instalada, pois, em território brasileiro (ANGELO, 2010).

Caso um cientista necessite de um animal transgênico, ele realiza a encomenda, informa as especificações, e o LMG produz esse animal e envia para ele. Assim como um escritório de engenharia realiza um projeto para um arquiteto. Contudo, aqui a engenharia é genética, a arquitetura biológica e o projeto é um animal (ANGELO, 2010). A objetificação dos animais humanos aqui é evidente, e a explanação empolgada e esperançosa da reportagem citada notabiliza a falta de consideração geral pelos animais sencientes objetos de experimentação e a falsa esperança de que o uso de modelos animais representa um grande avanço na ciência.

No sentido da falta de consideração da senciência dos animais, Brügger (2009, p. 206), assevera:

A maioria de nossas atitudes com relação aos animais desconsidera totalmente o fato de que eles têm interesses, sendo o principal deles o de não sofrer. A visão arbitrária – na verdade, arbitrada por nós humanos – de que os outros animais não fazem parte da comunidade moral e, assim, não merecem um tratamento que contemple seus interesses, não apenas vai de encontro às evidências citadas antes, mas também reforça um padrão de pensamento fragmentado que se contrapõe à interdependência. Por exemplo, se quisermos preservar os “genes raros” sob o ponto de vista meramente instrumental, teremos de questionar, sob o ponto de vista ético, o tratamento que damos aos seres portadores de “genes abundantes”, pois os efeitos de diferentes processos encontram-se concertados entre si. Tudo está inextricavelmente inter-relacionado e nossas escolhas – tanto individuais, quanto coletivas – ajudam a construir um determinado “meio ambiente” em detrimento de outros possíveis.

Singer (2004, p. 45) pontua que para se opor à experimentação que ocorre atualmente, é apenas necessário contestar os experimentos

que não servem a objetivos diretos e urgentes e buscar alternativas, sempre que possível, nos demais campos de pesquisa. Por conseguinte, não se faz necessário insistir na abolição imediata de todos os experimentos em animais. Essa consideração de Singer contrasta abertamente com a atual Legislação regulatória da experimentação animal em território nacional, a conhecida Lei Arouca (Lei nº 11.794), que será melhor explorada no capítulo seguinte. Esta lei possibilita o uso de animais em estabelecimentos de ensino superior e de nível médio, o qual era proibido na Lei nº 6.638/1979, que regulamentava a matéria.

O uso de animais em sala de aula, de acordo com Brügger (2004, p. 70), é o setor onde é maior a probabilidade de abolir o uso de animais a curto ou médio prazo. Conforme Brügger (2004, p. 71), é necessário reconhecer que, em diversos casos específicos, um animal de verdade pode ser muito mais útil para estudar estruturas. Porém, a verdadeira questão não é se o uso de um animal de verdade é melhor, mas se isso é verdadeiramente crucial, pois vai custar uma vida.

Segundo Singer (2004, p. 62), animais não são empregados tão somente com a intenção de testar produtos destinados ao consumo humano. São dados aos animais para ingerir ou aplicados em suas mucosas, pesticidas, agentes químicos utilizados na guerra e todo o tipo de bens industriais ou domésticos com o intuito de chegar a um resultado a respeito da sua toxicidade. Porém, esses testes são muito criticados por cientistas e médicos, dado que esses defendem que os resultados obtidos não podem ser aplicados aos seres humanos em decorrência de grandes diferenças fisiológicas entre estes e os animais usados em experimentos.

Brügger (2004, p. 80-81) menciona que, além do argumento baseado nos direitos dos animais, outro argumento contrário ao uso de animais na experimentação (com direta relação ao que a autora chamou de “ignorância culta”) é que os resultados das pesquisas são enganosos e, assim, em vez de ser um auxílio, os modelos animais atrasariam o progresso da ciência e ocasionariam graves problemas para a saúde humana.

Nesse sentido, toxicólogos já têm conhecimento, há muito tempo, dos riscos envolvidos na extrapolação de uma espécie para a outra. Um exemplo do perigo associado é o da talidomida. Essa droga, usada largamente por grávidas para conter o enjoo, foi testada extensivamente em animais antes de ser liberada. Mesmo assim, quando consumida por mulheres grávidas, resultou em graves deformações fetais (GENDIN, 1986, p. 27).

Singer (2004, p. 97) aduz que se os interesses dos animais realmente recebessem igual consideração aos interesses semelhantes de seres humanos, isso resultaria no fim da vasta indústria de experimentação em animais, como hoje é conhecida. Novos produtos que já apresentam similares no mercado não seriam desenvolvidos e, portanto, não seriam postos a prova em seres sencientes, bem como seriam elaborados métodos alternativos para os testes de produtos realmente essenciais.

É importante frisar que Singer não considera relevante a ideia de direitos aos animais e a sua abordagem é frequentemente criticada como bem-estarista. Neste contexto, o bem-estarismo estaria preocupado com bem-estar mínimo do animal enquanto este está sendo utilizado para fins humanos.⁵

2.2.2 Abolicionismo

A abordagem abolicionista do Direito Animal, como descrito pelo próprio nome, relaciona-se com a abolição de todo e qualquer uso de animais por seres humanos. Tom Regan e Gary Francione são dois autores de grande relevância para esta vertente filosófica.

Para Regan (2006, p. 12), Direito Animal é um conceito simples. Isso porque somente implica no fato de que os animais possuem o direito de serem tratados com respeito. Porém, a profundidade desta ideia reside no fato de suas implicações apresentarem amplas consequências. A amplitude dessas consequências relaciona-se a uma grande mudança no mundo, em que os animais não serão mais usados em pesquisas científicas, por exemplo.

O reconhecimento do Direito Animal para Regan (2006, p. 12), requer abolição da exploração, não a implementação de medidas para atenuar o sofrimento. Para o autor, evitar a crueldade e demonstrar bondade para com os animais não é suficiente. Em sua célebre frase, ele assim estabelece: a verdade do Direito Animal necessita de jaulas vazias, não de jaulas mais espaçosas.

O que justifica os animais e humanos possuírem os direitos que tem não encontra sua resposta na biologia, na responsabilidade moral, na alma, nem em Deus. Para Regan (2006, p. 60), há certos aspectos sob os quais todos os seres humanos dotados de direitos são iguais, apesar de todas as diferenças, sejam de raça, etnia ou sexo. Essa semelhança

⁵ Para um estudo mais aprofundado das correntes éticas, consultar a tese da Doutora em Filosofia Maria Alice da Silva (SILVA, 2018).

não se relaciona ao fato de pertencermos a mesma espécie ou mesmo por sermos pessoas. Essa igualdade é concentrada em aspectos relevantes, os quais se relacionam aos direitos que possuímos: nossos direitos à liberdade, à integridade física e à vida.

É nesse contexto que o autor cria o conceito sujeito-de-uma-vida. A fim de embasá-lo, ele discorre: não estamos somente presentes no mundo, mas estamos conscientes deste e do que acontece conosco. Ademais, importa para nós o que nos acontece, seja em nossa vida, liberdade ou com nosso corpo. Isso porque, esses acontecimentos fazem diferença em relação à qualidade e duração de nossas vidas. Não importam quais sejam nossas diferenças, essas são as nossas semelhanças fundamentais (REGAN, 2006, p. 60).

Não serviria a palavra ser humano, pois um ser humano morto não teria consciência do mundo; nem pessoa, dado que crianças nos primeiros anos de vida, apesar de serem conscientes do que lhe acontecem, não são pessoas. Desta forma, todos os seres humanos que possuem a família de semelhanças mencionadas são sujeitos-de-uma-vida. Pode haver muitas diferenças entre sujeitos-de-uma-vida, dado que alguns podem ser geniais e outros deficientes mentais. Contudo, quando se pensa a respeito do mundo em termos de igualdade moral fundamental essas diferenças não possuem relevância (REGAN, 2006, p. 61).

Assim, para Regan (2006, p. 62), cada um de nós é igual, uma vez que cada um de nós é “um alguém” e, não é, pois, uma coisa. É um sujeito-de-uma-vida, não uma vida sem sujeito. A importância deste termo reside no fato de que ela consegue explicar a igualdade moral entre os seres. Como sujeitos-de-uma-vida somos todos iguais, pois: estamos todos no mundo; somos todos conscientes do mundo; o que acontece conosco é relevante para nós, independente da preocupação dos outros em relação a isso; não existem melhores ou piores, superiores ou inferiores; somos todos moralmente idênticos.

De acordo com Regan, portanto, animais, assim como seres humanos, são sujeitos-de-uma-vida. Em relação à extensão desse conceito a diferentes animais, e assim, à distribuição de direitos entre eles, Regan limita suas conclusões aos casos menos controversos pela filosofia e ciência, que são os mamíferos e pássaros (REGAN, 2006, p.74).

Logo, segundo esse critério, a atenção abolicionista se voltaria apenas ao parecer técnico nº 3042/2011 emitido pela CTNBio deferindo à Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron Certificado de Qualidade de Biossegurança para novas atividades envolvendo a

produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados. Os demais pareceres analisados no capítulo três referem-se à importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* em território brasileiro. Portanto, a preocupação reside nos impactos ambientais e à saúde humana em decorrência dessas atividades.

O uso de animais como instrumentos na ciência, segundo Regan (2006, p. 200), usualmente divide-se em três categorias distintas: pesquisa, testes e educação. Conforme o autor, não seria surpresa descobrir que aqueles favoráveis ao uso de animais para esses fins seguem a filosofia do bem-estar animal.

Em relação ao uso de animais como experimentos de pesquisa, temática que mais se relaciona com o trabalho em questão, Regan (2006, p. 212-213) destaca que pesquisa ou experimento podem possuir um de dois relevantes objetivos. Um deles está presente na pesquisa terapêutica, e nesta o objetivo é beneficiar os sujeitos submetidos aos experimentos. O outro objetivo é atingido nas pesquisas não terapêuticas, nas quais a intenção é conseguir dados que, ao fim, gerem benefícios a outros. Neste caso, os sujeitos da experiência são prejudicados sem que se almeje qualquer benefício para eles. O que acontece na prática científica com animais se restringe quase que exclusivamente ao uso de animais em pesquisa médica não terapêutica e prejudicial.

Francione (2000, p. XIX) destaca que há uma grande disparidade entre o que acreditamos quanto aos animais e como os tratamos. Dois terços dos americanos entrevistados pela rede de rádio Associated Press concordaram com a afirmação de que o direito de um animal viver livre de sofrimento deveria ser tão importante quanto o direito de uma pessoa viver sem sofrimento.

Em contraste, apenas nos Estados Unidos, são usados milhões de animais anualmente para experimentos biomédicos, testes de produtos e educação. Esses animais são empregados para medir os efeitos das toxinas, drogas, radiação, doenças e de todas as formas de privações físicas e psicológicas. Os animais são envenenados; queimados; irradiados; cegados; sofrem de choques elétricos e doenças (como câncer) e infecções (como pneumonia); são privados de sono; mantidos em confinamento solitário; submetidos à remoção de olhos e membros; viciados em drogas; forçados a abandonar a dependência de drogas e enjaulados durante toda a vida. Os animais que não morrem durante os procedimentos experimentais são quase sempre mortos imediatamente depois ou são reciclados para outros experimentos ou testes até que

sejam finalmente mortos. E tudo isso, conforme informado ao público, é para o propósito de melhorar a saúde humana e curar doenças humanas (FRANCIONE, 2000, p. XXI).

Uma das razões mais relevantes para a profunda inconsistência entre o que dizemos sobre os animais e como os tratamos, conforme Francione (2000, p. XXIV), é o status dos animais como nossa propriedade. Esses não possuem valor além daquele que nós, como proprietários, escolhemos dar a eles, dado que são mercadorias que possuímos. O status de propriedade dos animais torna completamente sem sentido qualquer balanceamento supostamente exigido pelo princípio de tratamento humano ou leis de bem-estar animal, porque o que realmente equilibram são os interesses dos proprietários contra os interesses de sua propriedade animal. Não é necessário muito conhecimento a respeito de Direito Econômico ou de propriedade para perceber que esse equilíbrio dificilmente, ou nunca, penderá a favor do animal. A propriedade não possui direitos moralmente significantes, ela é meramente algo que não possui valor, exceto se o proprietário assim estabelecer. Porque animais são normalmente propriedades, a sociedade é geralmente permitida a ignorar seus interesses e infligir dor, sofrimento ou a morte mais horrenda nesses seres quando assim for economicamente benéfico (FRANCIONE, 2000, p. XXV).

Essa contradição entre a consideração que temos frente aos animais e as ações que realizamos em relação a eles é o que Francione (2000, p. 01) denomina esquizofrenia moral. Por um lado, todos nós concordamos que é moralmente errado infligir sofrimento desnecessário aos animais. Por outro lado, a enorme quantidade de sofrimento que impomos aos animais não pode ser considerada necessária em qualquer sentido significativo da palavra.

Ademais, a consideração frente a animais extremamente semelhantes, devido a convenções sociais, chega a ser diferente em um nível incompreensível. Essa temática se relaciona com o parecer técnico nº 3042/2011, que trata do deferimento pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança da revisão do Certificado de Qualidade em Biossegurança para a realização de atividades pelo Laboratório Nacional de Biociências envolvendo a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados. A receptividade pública frente a esse empreendimento seria bastante diversa se o aludido laboratório pretendesse passar a produzir filhotes de cachorros e gatos geneticamente modificados para a realização das mais extremas experimentações.

A respeito do uso de ratos pela ciência, e indo ao encontro do conceito de esquizofrenia moral de Francione, Singer (2004, p. 34) afirma:

Em todos os casos, é errado limitar nossa preocupação a cães. As pessoas tendem a preocupar-se com cães porque, em geral, estão mais familiarizadas com eles como animais de estimação; mas, outros animais são tão passíveis de sofrimento quanto os cães. Poucos sentem empatia por ratos. No entanto, são animais inteligentes e não há dúvida de que possam sofrer, e de fato sofrem com os incontáveis sofrimentos dolorosos neles realizados. Se o Exército parasse de fazer experimentos em cães e passasse a fazê-los em ratos, não deveríamos nos preocupar menos.

Apesar de Francione (2000, p. XXXIII) aceitar a conclusão de Regan de que os animais possuem direitos e que o reconhecimento de seu status como detentor de direitos requer que a sua exploração seja abolida e não apenas institucionalizada, o autor afirma que a sua argumentação se distancia da de Regan.

Francione, por exemplo, não vê razão para restringir a classe de animais protegidos àqueles que Regan descreve como sujeitos-de-uma-vida. Alguns animais e alguns seres humanos podem não ter a capacidade de iniciar ações em busca de seus desejos e objetivos, mas se forem sencientes, têm interesse em não sofrer ou sentir dor e, portanto, pode-se dizer que possuem uma experiência de vida e uma vontade de viver independente de serem o objeto dos interesses de qualquer outra pessoa (FRANCIONE, 2000, p. XXXIII).

Silva (2018, p. 85) menciona que, pela perspectiva de Gary Francione, não há leis que sejam, de fato, abolicionistas. Isso porque, há sempre uma motivação econômica, a qual é considerada antes do sofrimento animal.

Quanto à experimentação animal, Francione (2000, p. 33) discorre que aqueles que apoiam a vivissecação afirmam que o uso de animais, ao contrário do que para comida ou caça, entretenimento ou peles, é realmente necessário. O uso de animais somente ocorreria quando não existisse alternativa viável, enquanto que sempre haveria uma alternativa viável aos outros usos animais. Ademais, eles afirmam

que impõem apenas a quantidade de sofrimento necessário para o propósito.

Apesar dessas alegações, a realidade do uso de animais neste contexto está muito longe da imagem de pesquisadores em laboratórios imaculados que utilizam um pequeno número de animais para encontrar curas para câncer ou AIDS e que infligem pouca ou nenhuma dor ou sofrimento. Ao contrário, o uso de animais na pesquisa biomédica não é menos insensível ou exploradora e não se configura menos como uma indústria, do que a agricultura industrial ou a gestão da vida selvagem. Os experimentadores de animais usam estes para todos os tipos de propósitos triviais que não podem ser considerados necessários (FRANCIONE, 2000, p. 33).

3 ASPECTOS REGULADORES NO CONTEXTO DA TRANSGENIA ANIMAL

Nesta parte da dissertação, buscar-se-á identificar quais são os regulamentos e as leis que existem em território nacional e internacional (assinados pelo Brasil) que procuram regular o elemento característico da sociedade de risco chamado transgenia animal, de modo a proteger o meio ambiente dos riscos complexos e interdependentes e o bem-estar dos animais que são objetos de experimentação.

Essa nova forma de organização social, a sociedade de risco, prossegue de modo acelerado sem existir um comprometimento com os deveres de conservação e proteção. Assim, a geração dos riscos ambientais característicos da sociedade contemporânea tornam-se sua responsabilidade (FERREIRA, 2008, p. 139).

Os riscos da segunda modernidade, globais, temporalmente ilimitados e potencialmente catastróficos, passam a ser o centro das discussões. Essas características, como já elucidado, podem ser facilmente constatadas nos riscos ambientais relacionados aos organismos transgênicos. Nesse contexto, frisa-se a importância da existência de uma legislação que fuja da ideia de irresponsabilidade organizada e seja capaz de endereçar adequadamente a gestão de riscos ambientais da segunda modernidade (FERREIRA, 2008, p. 140).

Existem diversos instrumentos jurídicos que lidam com a biossegurança de organismos transgênicos, tanto no âmbito nacional, quanto internacional. No domínio internacional, aqui será primeiro analisado descritivamente o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Ademais, também será examinado sob o viés da teoria da sociedade de risco, de modo a indicar as limitações jurídicas na proteção concedida ao meio ambiente.

3.1 Âmbito internacional

3.1.2 O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

Os trabalhos voltados a analisar a necessidade de se estabelecer um protocolo contendo normas de segurança para a transferência, manipulação e uso de organismos transgênicos⁶, segundo Ferreira

⁶ A CBD e a PCB adotam a expressão 'organismos vivos modificados' (OVMs) para se referir a todos os organismos vivos que apresentem novas combinações genéticas ou

(2008, p. 141), tiveram seu começo durante a realização da Primeira Reunião da Conferência das Partes (COP 1) para a Convenção sobre Diversidade Biológica realizada em Berlim em 1995.

Foi na Reunião Extraordinária da Conferência das Partes, ocorrida em Montreal no ano 2000, que o texto final do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB) foi adotado. O acordo foi aberto para assinaturas ainda em 2000 durante a Quinta Reunião da Conferência das Partes (COP 5) para a Convenção sobre Diversidade Biológica, mas entrou em vigor somente em 2003 (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000). Hoje, o PCB conta com 171 membros (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2018).

O Brasil aderiu o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança apenas no ano de 2003, dado que não o assinou durante a COP 5. Frisa-se dois motivos para o país não ter, logo de início, interesse no protocolo. O primeiro relaciona-se ao fato de que o país já apresentava sua própria legislação sobre biossegurança desde 1995 e o segundo tem a ver com a não interferência do protocolo nos interesses comerciais do país (FERREIRA, 2008, p. 143).

Ferreira (2008, p. 144) menciona que o PCB foi aprovado em âmbito nacional pelo Decreto Legislativo nº 908, de 21 de novembro de 2000, sendo posteriormente promulgado pelo Decreto nº 5.705, de 16 de fevereiro de 2006. As metas do decreto vão ao encontro dos objetivos expressamente estabelecidos pelo PCB, uma vez que a partir dele o país obrigou-se a contribuir para garantir um nível apropriado de segurança na manipulação, transferência e uso de organismos transgênicos potencialmente capazes de interferir de modo negativo na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica. Nesse contexto, são considerados os riscos para a saúde humana e há um enfoque especial nos movimentos transfronteiriços (BRASIL, 2006, art. 1º).

O escopo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança abrange a manipulação, o uso, o trânsito e o movimento transfronteiriço de todos os OGMS que possam representar efeitos negativos na conservação e no uso da diversidade biológica, bem como possam gerar riscos para a saúde humana (BRASIL, 2006, art. 4º).

tenham sido produzidos por meio de técnicas de biotecnologia. No entanto, com o intento de padronizar, de certa forma, a terminologia empregada nesta pesquisa, serão usadas apenas as terminologias organismos transgênicos ou organismos geneticamente modificados. Os termos mencionados serão usados como sinônimos, pois, como já explicado, apesar da diferença científica existente entre eles, são usados como sinônimos na maior parte das fontes consultadas.

Por conseguinte, percebe-se que a área de atuação do Protocolo de Cartagena faz menção a dois elementos: as atividades reguladas e os objetos de interesse. Quanto às quatro atividades reguladas, Mackenzie (2003, p. 36) traz suas definições. A utilização refere-se a qualquer operação que envolva organismos geneticamente modificados; a manipulação tem a ver com o processo ou método por meio do qual um OGM é manuseado, movido, carregado, transportado ou entregue; e o trânsito diz respeito à passagem de um OGM pelo território de um ou mais países. O movimento transfronteiriço é a movimentação de um OGM de um membro do protocolo para outro membro, ou em situações específicas, entre uma parte e uma não-parte (BRASIL, 2006, art. 3º).

Dado que todas as atividades devem ser realizadas com organismos geneticamente modificados, os objetos de interesse do protocolo são esses, conforme destaca Ferreira (2008, p. 146).

Conforme o artigo 4º do Decreto nº 5.705 (BRASIL, 2006), as implicações relacionadas à área de atuação do Protocolo de Cartagena são os efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, bem como os possíveis riscos para a saúde humana. Ferreira (2008, p. 146) frisa que o principal motivo a justificar a criação desse acordo foi a proteção da diversidade biológica contra possíveis efeitos adversos relacionados aos OGMs.

Porém, os riscos associados à saúde humana também devem ser considerados. Nesse sentido, Mackenzie (2003, p. 12) pontua que há um certo consenso de que somente os riscos indiretos à saúde humana estão protegidos pelo PCB, isto é, somente os potenciais efeitos decorrentes de impactos sobre a diversidade biológica devem ser levados em consideração.

Contudo, devem também ser levados em conta os riscos diretos para a saúde humana, como, por exemplo, aqueles que se relacionam ao consumo direto de alimentos contendo OGMs. Ressalta-se que tanto a conservação da diversidade biológica quanto a proteção da saúde humana são objetivados pelo PCB. Assim, quando no artigo 4º refere-se a organismos “que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana”, a expressão ‘levando também em conta’ não resulta na conclusão de que os riscos para a saúde humana serão somente merecedores de consideração caso decorram de efeitos adversos sobre a diversidade biológica (MACKENZIE, p. 12, 2003).

Cada parte, conforme os objetivos dispostos no PCB, deve aderir à medidas de segurança necessárias para a manipulação, o transporte e a embalagem de qualquer OGM que sofrerá um movimento

transfronteiriço intencional (BRASIL, 2006, art. 18 (1)). Ferreira (2008, p. 158) destaca que se estende essa obrigação a todo e qualquer organismo geneticamente modificado contido no âmbito de aplicação do Protocolo de Cartagena de Biossegurança, esteja ele submetido ou não ao procedimento do Acordo Prévio Informado, que será referido posteriormente. Portanto, OGMs condicionados ao Acordo Prévio Informado, em trânsito, reservados ao uso contido e ao uso direto como alimento humano e animal ou para sofrer um processo de beneficiamento devem, sem exceção, estar condicionados às medidas necessárias para que sejam manipulados, transportados e embalados sob condições seguras.

O Protocolo de Cartagena também reconhece a necessidade de que os carregamentos contendo organismos transgênicos sejam identificados de forma adequada, de modo que cada parte assegure que documentos de identificação acompanhem qualquer OGM em movimento transfronteiriço internacional. As medidas tomadas no sentido de realizar uma correta identificação dos OGMs em movimento vão ao encontro do objetivo de garantir que as partes tenham ciência do ingresso de OGMs em seu território, estejam eles sendo importados ou somente em trânsito. Vale destacar que na eventual liberação acidental durante o transporte, uma documentação completa e adequada pode fornecer dados importantes a fim de evitar riscos e danos (FERREIRA, 2008, p. 158).

3.1.3 O Acordo Prévio Informado

O Acordo Prévio Informado (AIA)⁷ teve sua criação inspirada no mecanismo conhecido como Consentimento Prévio Informado (PIC)⁸, o qual foi criado no Direito Internacional a fim de monitorar o comércio de substâncias perigosas. O AIA é um procedimento fundamental na regulamentação do movimento transfronteiriço de organismos transgênicos no âmbito do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (FERREIRA, 2008, p. 147).

O procedimento previsto no Acordo Prévio Informado se aplica ao primeiro movimento transfronteiriço intencional de organismos vivos modificados destinados à introdução deliberada no meio ambiente da parte importadora. O acordo determina que a parte exportadora do organismo deverá enviar uma notificação por escrito para a parte

⁷ Acrônimo de *Advance Informed Agreement*.

⁸ Acrônimo de *Prior Informed Consent*.

importadora antes que o movimento transfronteiriço ocorra (BRASIL, 2006, art. 7º e 8º).

Essa notificação deve conter as informações que estão presentes no Anexo I do PCB. A notificação, portanto, deve conter, dentre outras informações: os dados do exportador e do importador; nome e identidade do organismo geneticamente modificado; classificação nacional do nível de biossegurança do organismo no Estado de exportação; descrição da modificação introduzida, técnica empregada e características resultantes; emprego previsto do organismo geneticamente modificado ou dos produtos dele derivados; quantidade ou volume do organismo a ser transferido; o relatório da avaliação de riscos; os métodos sugeridos para o seu uso seguro; os procedimentos de eliminação; a condição legal do organismo no Estado exportador (por exemplo, se está proibido no Estado exportador, se está submetido a outras restrições ou se foi aprovado para liberação geral) e, caso o organismo tiver sido proibido no Estado de exportação, as razões dessa proibição (BRASIL, 2006, Anexo I).

Frisa-se que, partindo do dia do recebimento da notificação, a parte importadora terá o prazo de noventa dias para acusar o recebimento e de duzentos e setenta dias para divulgar sua decisão. Em sua decisão, pode aprovar a importação sem estabelecer condições; acatar a importação com certas condições; não permitir a importação; demandar mais informações; ou solicitar a prorrogação do prazo estabelecido a fim de tomar sua decisão. A decisão deverá ser fundamentada, exceto se houver aprovação incondicional por parte do país importador (BRASIL, 2006, art. 10).

No caso de surgirem novas informações científicas sobre os efeitos adversos potenciais na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, a parte importadora pode, a qualquer momento, revisar e modificar uma decisão relativa ao movimento transfronteiriço intencional (BRASIL, 2006, art. 12).

O PCB, no que concerne ao Acordo Prévio Informado, admite relativa flexibilidade, dado que em um movimento transfronteiriço intencional de OGMs, as partes podem aplicar procedimentos simplificados, agindo de acordo com o seu ordenamento jurídico interno ou realizando acordos bilaterais, regionais e multilaterais (BRASIL, 2006, art. 9º (2/c), art. 13 (1) e art 14 (1)).

No que se refere a procedimentos simplificados, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança possibilita que, em certos casos, a notificação seja enviada simultaneamente ao organismo geneticamente

modificado no movimento transfronteiriço, bem como desobriga o procedimento do Acordo Prévio Informado em determinadas importações (BRASIL, 2006, art. 13). No entanto, destaca-se que a decisão de isenção do mencionado procedimento possui validade apenas no território do país importador, o que quer dizer que o movimento transfronteiriço do mesmo organismo para qualquer outra localidade está submetido ao disposto no PCB quanto ao AIA.

Há algumas limitações ao alcance do Acordo Prévio Informado determinadas no corpo do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. O AIA, como já alegado, aplica-se ao movimento transfronteiriço de organismos geneticamente modificados destinados a serem introduzidos no meio ambiente. No caso de OGMs que estejam em trânsito ou que sejam destinados a uso contido, cada parte deverá regulamentar a situação no âmbito da sua jurisdição, visto que o procedimento do AIA não deverá ser realizado (BRASIL, 2006, art. 6º).

Em contraposição, caso a parte deseje introduzir no meio ambiente um organismo geneticamente modificado inicialmente destinado ao uso contido, faz-se necessário que essa solicite a aplicação do procedimento do acordo antes que ocorra o primeiro movimento transfronteiriço (FERREIRA, 2008, p. 149).

O Acordo Prévio Informado também não se aplica a OGMs destinados a seu uso direto como alimento humano ou animal ou ao seu beneficiamento (OGM-FFPs)⁹ (BRASIL, 2006, art. 7º (2)).

Essa exclusão dá-se devido aos interesses dos países economicamente mais desenvolvidos e influentes que acreditam que o AIA representaria atrasos e custos adicionais aos produtos agrícolas. Contudo, países que apoiam a aplicação do acordo para OGM-FFPs argumentam que esses organismos geneticamente modificados apresentam uma grande probabilidade de serem liberados no meio ambiente de forma intencional ou acidental, o que representaria um risco para a saúde humana (MACKENZIE, p. 69, 2003).

⁹ A sigla original estabelecida era LMO-FFPs, acrônimo de living modified organisms for food, feed or for processing. Porém, como já asseverado, optou-se por não adotar a terminologia 'organismos vivos modificados'. Portanto, adota-se o acrônimo OGM-FFPs, substituindo-se a expressão anterior por 'organismos geneticamente modificados'.

3.1.4 O Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança

O Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BCH)¹⁰ é empregado nos casos em que o OGM é utilizado apenas internamente ou é colocado no mercado a fim de ser exportado para consumo animal ou humano ou sofrer um processo de beneficiamento. Com esse mecanismo, a parte informa sua decisão aos demais membros do PCB (BRASIL, 2006, art. 11 (1)).

Ferreira (2008, p. 150) destaca que, no que se refere ao movimento transfronteiriço de OGM-FFPs, o BCH atende as finalidades de comunicar as partes de que certo OGM-FFPs poderá ser exportado e informá-las a respeito de dados que possam ser relevantes para as partes que almejem importar o OGM-FFPs de que se trata.

As informações que devem constar no BCH são muito semelhantes às que devem estar presentes no AIA. Os dados que devem ser informados, por exemplo, são informações sobre o requerente de uma decisão para uso nacional; informações da autoridade responsável pela decisão; o nome e a identidade do organismo geneticamente modificado; a descrição da modificação realizada, da técnica empregada e das características resultantes; os usos aprovados do OGM; os procedimentos de eliminação; e um relatório de avaliação de riscos (BRASIL, 2006, art. 11 (1) e Anexo II).

O que diferencia significativamente o Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança do Acordo Prévio Informado é o fato de que, contrariamente ao que acontece no AIA, as partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança poderão informar-se por meio do BCH, mas não receberão uma notificação diretamente do país exportador (FERREIRA, 2008, p. 150).

É importante frisar que o BCH não se restringe aos movimentos transfronteiriços de OGMs destinados ao uso direto para consumo humano ou animal ou para beneficiamento. Ele é um mecanismo que auxilia o intercâmbio de informações, designado como parte do mecanismo de facilitação referido pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992, art. 18). Assim, tem como propósito facilitar a troca de informações científicas, ambientais, jurídicas e técnicas sobre organismos transgênicos, bem como ajudar na implementação do Protocolo de Cartagena pelas partes (BRASIL, 2006, art. 20 (1)).

¹⁰ Acrônimo de *Biosafety Clearing-House*.

Dentre os dados que poderão ser acessados por meio do BCH incluem-se resumos de avaliações de risco de OGMs, legislações domésticas para a implementação do PCB, ocorrência de movimentos transfronteiriços ilegais ou não-intencionais, decisões definitivas sobre importações ou liberação de OGMs e todos os acordos e ajustes bilaterais, regionais e multilaterais, dentre outros ((BRASIL, 2006, art. 20 (3)).

3.1.5 A avaliação e manejo de riscos

Faz-se importante retomar o conceito de riscos antes de abordar sua avaliação e manejo. Segundo Ferreira (2008, p. 152), o risco representa um evento provável e incerto em que se previna o seu acontecimento no futuro por meio de decisões presentes. No contexto de organismos transgênicos, os riscos podem ser entendidos como a probabilidade de geração de efeitos indesejados capazes de prejudicar a qualidade ambiental e a saúde dos seres vivos gerada pela introdução de um determinado OGM no meio ambiente.

A avaliação de riscos ambientais associados a organismos geneticamente modificados configura-se como uma fase prévia e essencial ao intento de minimizar ou prevenir efeitos desfavoráveis que possam causar impactos ao meio ambiente. Além disso, o manejo de riscos estabelece a forma como os riscos, após identificados, serão manejados de forma apropriada. Por conseguinte, percebe-se que qualquer documento que procure endereçar a biossegurança de OGMs deve lidar com a avaliação e o manejo de riscos. Soma-se à argumentação, o fato de que, uma vez liberados no meio ambiente, os OGMs podem dispersar seus genes para uma variedade de organismos, não havendo limites temporais e geográficos, nem garantias de que possa haver o restabelecimento das condições anteriores (FERREIRA, 2008, p. 152).

No âmbito do Protocolo de Cartagena de Biossegurança, estabelece-se que dentre os dados exigidos para o AIA e para o BCH está um relatório sobre a avaliação de riscos do organismo geneticamente modificado sujeito à exportação. Ademais, é estabelecido que as informações demandadas não podem, sob qualquer hipótese, ser consideradas confidenciais (BRASIL, 2006, art. 21 (6/c), Anexo I (k) e Anexo II (j)).

O Protocolo de Cartagena, a fim de alcançar as metas a que se propõe, estabeleceu um método específico a ser observado pelas partes no processo de avaliação de riscos.

Conforme a metodologia referida, os seguintes aspectos devem ser levados em consideração: identificação de qualquer característica nova associada ao organismo modificado que possa ter consequências negativas na diversidade biológica no provável meio receptor, considerando também os riscos para a saúde humana; uma avaliação da probabilidade desses efeitos adversos ocorrerem, levando em conta o nível e o tipo de exposição do provável meio receptor ao OGM; uma verificação das consequências no caso desses efeitos adversos se concretizarem; uma avaliação do risco geral que o organismo representa com base na estimativa da probabilidade dos efeitos adversos identificados ocorrerem e de suas consequências; uma recomendação sobre a possibilidade de aceitar e manejar os potenciais efeitos adversos, e, quando preciso, a identificação de estratégias para manejar esses riscos; e a solicitação de maiores informações sobre pontos preocupantes ou a implementação de estratégias apropriadas de manejo de risco e/ou monitoramento do organismo geneticamente modificado no meio receptor no caso de existir incerteza quanto a gravidade do risco (BRASIL, 2006, Anexo III).

Como exposto por Ferreira (2008, p. 153), o Protocolo de Cartagena não estabelece quais riscos são aceitáveis e quais são inaceitáveis. Por esse ângulo, Mackenzie (2003, p. 107-108) dispõe que há dois elementos a serem considerados quanto à aceitabilidade do risco: a probabilidade de sua concretização e a gravidade de suas consequências. Um risco com grande probabilidade de ocorrência e consequências amenas pode parecer mais aceitável que um potencial efeito adverso com pouca probabilidade de ocorrência e graves resultados.

A necessidade de avaliar os riscos caso a caso é estabelecido de forma expressa no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Segundo a legislação brasileira, as autoridades competentes também devem considerar de modo transparente os aspectos já referidos caso a caso e usar a avaliação de riscos para tomar decisões informadas sobre os organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2006, Anexo III (2/3)).

No que se refere ao manejo de riscos, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança estabelece que as partes têm o dever de estabelecer e manter métodos adequados com a finalidade de manejar os potenciais efeitos negativos identificados por uma avaliação de riscos e associados ao uso, manipulação e ao movimento transfronteiriço de OGMs. Ao estabelecer esses mecanismos de manejo, o Protocolo de Cartagena reafirma o disposto na Convenção sobre Diversidade Biológica

(CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1993, artigo 8º (g)). Além disso, o Protocolo também determina que as medidas cabíveis deverão ser impostas para prevenir que um determinado organismo transgênico venha a gerar prejuízos ambientais no território da parte importadora (BRASIL, 2006, art. 16, (1/2)).

Antes que o OGM seja direcionado ao uso pretendido, convém salientar que todo organismo, independentemente dos procedimentos de avaliação e manejo de riscos, deve ser submetido a um período de observação adequado, correspondente ao seu ciclo de vida ou tempo de geração (BRASIL, 2006, art. 16, (4)).

Ferreira (2008, p. 155) esclarece que, apesar de não haver especificação na lei a respeito do local em que a observação deverá ser realizada, parece coerente que no caso de serem constatadas grandes diferenças do ambiente em que ocorreu a observação frente ao local em que o OGM será liberado, uma nova observação deverá ser conduzida. Esta deverá ser realizada no provável meio receptor ou em meio semelhante, de modo que a avaliação de riscos também possa ser concluída de modo adequado.

3.1.6 O Protocolo de Cartagena e o princípio da precaução

Consoante Leite (2015, p. 97), o princípio da precaução dita que a incerteza científica não justifica a omissão pública ou privada na realização de decisões acerca da proteção dos bens ambientais. Nesse sentido, frente a riscos incertos, ainda não comprovados através de avaliação científica conclusiva acerca da periculosidade do produto, ação ou processo, ou a respeito donexo de causalidade entre a ameaça e os possíveis resultados, medidas necessárias devem ser adotadas no momento oportuno a fim de eliminá-los. Esse princípio, pois, aconselha um comportamento *in dubio pro ambiente*.

O princípio da precaução apresenta uma das suas aplicações mais notáveis no âmbito da biotecnologia, tanto devido às incertezas características da difusão dessas novas realidades biotecnológicas, quanto porque torna categórica a criação de um processo coletivo de decisão entre alternativas com manifestas consequências em toda a estrutura social.

A biotecnologia e os recursos genéticos foram abordados pela primeira vez no Direito Internacional Público pela Convenção sobre Diversidade Biológica, a qual foi firmada em 1992 no Rio de Janeiro, e incorporada ao âmbito nacional pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998 (ROCHA, 2008 p. 208). Em seu preâmbulo, foi feito um

registro crucial acerca da significativa redução da diversidade biológica gerada por certas atividades humanas, assim como da falta de conhecimento científico acerca da diversidade biológica. O princípio da precaução encontra-se presente como justificativa da Convenção.

No preâmbulo do PCB, há uma referência expressa ao princípio da precaução presente no Princípio 15 da Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente:

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 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.

Ademais, o mencionado protocolo, ao tratar acerca dos procedimentos para tomada de decisão pelas partes, em situação que envolva organismo geneticamente modificado, determina:

Art. 10 (6). A ausência de certeza científica devida à insuficiência das informações e dos conhecimentos científicos relevantes sobre a dimensão dos efeitos adversos potenciais de um organismo vivo modificado na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica na Parte importadora, levando também em conta os riscos para a saúde humana, não impedirá esta Parte, a fim de evitar ou minimizar esses efeitos adversos potenciais, de tomar uma decisão, conforme o caso, sobre a importação do organismo vivo modificado em questão como se indica no parágrafo 3º acima.

Segundo Rocha (2008, p. 209), a questão principal discutida nesse artigo do protocolo é em que condições, no âmbito de negociações, um Estado Parte poderia impedir a importação de um organismo transgênico proveniente de outro.

Com o intento de explorar o conceito do princípio da precaução, vale destacar que Morris (2000, p. 3-4) realiza a diferenciação entre os conceitos fraco e forte do princípio. Segundo o autor, a abordagem fraca corresponde ao cenário em que é feita a exigência de ações, em face da possibilidade de danos, para controlar as emissões de certas substâncias, mesmo antes de ser estabelecido um nexo de causalidade, que possua absoluta clareza científica. Já a concepção forte do princípio da precaução demanda que nenhuma substância seja liberada sem que antes haja a comprovação de sua inocuidade ao meio ambiente.

Rocha (2008, p. 201), pontua que o princípio da precaução, no âmbito biotecnológico, é formulado nos tratados e convenções internacionais, para depois ser inserido no direito nacional e comunitário.

Nesse diapasão, como expresso por Ferreira (2008, p. 157), o objetivo do PCB está relacionado a uma abordagem precautória. O Protocolo de Cartagena deve ser implementado de modo que as incertezas científicas a respeito de uma determinada matéria não impeçam a adoção de medidas de proteção da diversidade biológica e saúde humana dos riscos possíveis associados aos organismos geneticamente modificados.

Segundo Rocha (2008, p. 201-202), há três elementos que compõe o princípio da precaução: o risco de dano ambiental, a incerteza científica e o dever de realizar medidas para evitar que o risco seja concretizado. Ao encontro do já disposto, no campo biotecnológico e de biossegurança, este princípio observa o Protocolo de Cartagena. A precaução será empregada como princípio jurídico em maior ou menor extensão de acordo com a situação em concreto e os demais princípios ponderados.

Está disposto na parte operacional do texto do Protocolo de Cartagena que, no que se refere aos procedimentos a serem adotados para o AIA e para os OGM-FFPs, a parte importadora tem a possibilidade de empregar medidas precautórias frente a inexistência de certeza científica sobre os potenciais efeitos desfavoráveis associados a um dado OGM (BRASIL, 2006, art. 10 (6) e art. 11 (8)).

Ferreira (2008, p. 157) destaca que diversamente do princípio 15 da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que associa as medidas precautórias ao risco de danos graves e irreversíveis, o protocolo em estudo não impõe qualquer limitação à opção por uma abordagem de precaução. Contudo, o PCB estabelece a possibilidade de tomar medidas de precaução,

reconhecendo o direito das partes de assim agir, mas não estabelece em nenhum momento o dever de agir, a obrigatoriedade da ação.

Rocha (2008, p. 202-203) destaca que o princípio da precaução apresenta como incumbência principal possibilitar a antecipação do risco, de modo a transformar o enfoque retrospectivo da responsabilidade em uma ótica prospectiva. Adiciona que, apesar do princípio da precaução ter sua aplicação principal em caso de elevado risco ambiental, constitui-se em princípio aplicável a todas as situações de risco em que exista um considerável grau de incerteza científica.

O aludido princípio, quando aplicado a questões ambientais que envolvam incerteza científica, impõe ao Estado e à coletividade o dever de tomar todas as providências necessárias a fim de prevenir a degradação ambiental que eventualmente possa acontecer. Logo, se há risco de erro, a ponderação deve ser realizada em favor do meio ambiente (ROCHA, 2008, p. 204).

3.1.7 Conscientização e participação pública

No Protocolo de Cartagena, apenas o artigo 23 faz menção à conscientização e participação pública relacionadas a processos e atividades que envolvam OGMs. O aludido artigo estabelece que as partes devem promover e facilitar a conscientização, educação e participação públicas a respeito da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos geneticamente modificados quanto à conservação e ao uso sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana (BRASIL, 2006, art. 23 (1)).

As partes devem procurar assegurar que a conscientização e educação do público incluam acesso à informação sobre os OGMs identificados de acordo com o presente protocolo que possam ser importados. As partes também, conforme suas respectivas leis e regulamentos, devem consultar o público durante o processo de tomada de decisão sobre os OGMs e tornarão públicos os resultados dessas decisões, respeitando as informações confidenciais (que estão dispostas no artigo 21). Ademais, cada parte deve velar para que seu público conheça os meios de ter acesso ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BRASIL, 2006, art. 23 (2/3)).

No PCB não há uma menção expressa a respeito do direito do público ao acesso à informação ou acerca dos dados que precisam ser fornecidos para que o objetivo da norma seja consolidado. Assim, o protocolo somente estabelece que as partes devem facilitar e oportunizar

a conscientização, educação e a participação pública sobre a transferência, manipulação e utilização de OGMs (BRASIL, 2006, art. 23, (1/a)).

Nesse contexto, Ferreira (2008, p. 160) destaca como o artigo 23 do PCB pode ser melhor assimilado quando disposto no âmbito do princípio 10 da Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992. Essa declaração determina que os três pilares de sustentação da participação pública são: o direito de acesso à informação; o direito de participação dos processos decisórios; e o acesso a procedimentos administrativos e judiciais no caso de violação de direitos.

A respeito da importação de organismos geneticamente modificados, o PCB estabelece que as partes devem garantir que a conscientização e educação pública envolvam o acesso à informação sobre OGMs que possam ser importados (BRASIL, 2006, art. 23 (1/b)).

Como destacado por Mackenzie (2003, p. 150), percebe-se uma clara distinção entre o grau de comprometimento determinado pelos subparágrafos (a) e (b) do artigo 23 do PCB. A promoção e facilitação da conscientização, educação e participação pública acerca dos organismos geneticamente modificados é requerido pelo subparágrafo (a), estando translúcida a obrigatoriedade do estabelecimento e implementação de tais procedimentos. Enquanto isso, o subparágrafo (b) estabelece que as partes procurarão assegurar que a conscientização e educação do público incluam o acesso à informação sobre a importação de OGMs. Vê-se, pois, que a expressão procurar assegurar propõe que as partes devam empenhar-se ou esforçar-se para garantir essa inclusão, não havendo o estabelecimento de um dever.

Quanto ao ponto específico da participação pública, dispõe-se no PCB que, conforme suas respectivas leis e regulamentos, as partes deverão consultar o público durante o processo de tomada de decisão sobre os organismos geneticamente modificados e deverão tornar públicos os resultados dessas decisões, respeitando as informações confidenciais dispostas no artigo 21 (BRASIL, 2006, art. 23, (2)). Ferreira (2008, p. 162) destaca que a mencionada obrigação é cabível a todos os OGMs incluídos no âmbito do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, mesmo aqueles que possam ser objetos de importação.

Destaca-se ainda que, conforme o artigo 21 do PCB, o resultado da avaliação de riscos sobre os possíveis efeitos de um certo OGM sobre a saúde humana e a diversidade biológica não será considerada informação confidencial (BRASIL, 2006, art. 23, (6/c)).

Ademais, ainda a respeito do acesso à informação, destaca-se que o PCB estabelece que cada parte zelará para que o público tenha conhecimento acerca dos meios de acesso aos dados dispostos no Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (BRASIL, 2006, art. 23 (3)). Tal mecanismo, como já referido, efetiva um intercâmbio de informações cujo objetivo é ajudar as partes a executar o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.

3.2 Âmbito nacional

3.2.1 A Lei de Biossegurança

O Brasil promulgou uma lei própria para estabelecer regras de segurança para o uso de procedimentos de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados no ano de 1995, mesmo ano em que a Conferência das Partes nomeou o BSWG¹¹ para formular o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.

Ferreira (2008, p. 167) menciona que foi a entrada em vigor da Lei nº 8.974, de 05 de janeiro de 1995, que gerou o questionamento por parte da delegação brasileira que participava das transações da PCB da necessidade de um acordo nacional para proteger os interesses comerciais nacionais e a biodiversidade. Contudo, levando em consideração que não poderia ignorar o projeto da Conferência das Partes, o país passou a participar do processo de construção do protocolo. No entanto, as disposições expressas na legislação nacional sempre procuravam ser mantidas.

Antes que o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança fosse promulgado pelo Presidente da República, ocorreu a revogação da Lei nº 8.974/95, entrando em seu lugar uma nova lei específica, a Lei nº 11.105/05 (posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005).

A Lei nº 11.105/05, também conhecida como Lei de Biossegurança, apresenta como objetivos estimular o avanço científico nos âmbitos de biotecnologia e biossegurança, proteger a saúde dos seres vivos, a vida e o meio ambiente. Nesse sentido, a aludida lei entrou em vigor designando normas de segurança e mecanismos de fiscalização para atividades que abrangem organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005b, preâmbulo e artigo 1º).

¹¹ Acrônimo para *Working Group on Biosafety*.

Em relação à lei mencionada, Ferreira (2008, p. 171) realiza uma crítica no sentido de que, a despeito do objetivo declarado da lei, pode-se perceber que o novo marco regulamentar enfatiza a construção de estruturas e mecanismos de fiscalização, dando-lhes privilégios de atuação. Assim, é dada menor ênfase ao estabelecimento de regras de segurança compatíveis com as diretrizes de proteção estabelecidas, além da definição de procedimentos relativos à autorização de atividades envolvendo OGMs.

A Lei nº 11.105/05 estabelece regras de segurança e procedimentos de fiscalização acerca da construção, cultivo, produção, manipulação, transporte, transferência, importação, exportação, armazenamento, pesquisa, comercialização, consumo, liberação no meio ambiente e descarte de organismos geneticamente modificados e seus derivados (BRASIL, 2005b, art. 1º, caput).

Ao estabelecer as atividades reguladas e as associando a OGMs, destaca-se que o legislador não apenas estabeleceu o escopo da Lei de Biossegurança, mas igualmente os elementos que lhe são inerentes. Assim, Ferreira (2008, p. 172) assevera que, a fim de que o âmbito de aplicação da mencionada lei seja adequadamente estabelecido, deve-se analisar separadamente as atividades reguladas e a matéria a qual encontram-se vinculadas. Desse modo, pode-se afirmar que a Lei de Biossegurança objetiva regular dois tipos de atividade: as atividades de pesquisa e as atividades de uso comercial.

Dentre as atividades de pesquisa, encontram-se aquelas realizadas em laboratório, em estabelecimento separado do meio ou em campo, como componente do procedimento de obtenção ou avaliação da biossegurança de organismos geneticamente modificados. Assim, as atividades de pesquisa compreendem a construção, manipulação, cultivo, transferência, transporte, importação, exportação, armazenamento, liberação no meio ambiente e descarte de OGMs (BRASIL, 2005b, art. 1º, §1º).

As atividades de uso comercial são aquelas que não entram na categoria de atividades de pesquisa; abrangem a produção, consumo, cultivo, comercialização, manipulação, transporte, transferência, importação, exportação, armazenamento, liberação no meio ambiente e descarte de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005b, art. 1º, § 2º).

Na Lei de Biossegurança, OGM é definido como todo organismo cujo material genético tenha sofrido transformação por qualquer técnica de engenharia genética. Diversamente do Protocolo de Cartagena, que menciona combinações genéticas resultantes da aplicação da

biotecnologia moderna, a aludida lei é mais específica ao referir-se ao termo engenharia genética. A biotecnologia moderna abarca processos moleculares e celulares que ultrapassam as fronteiras da engenharia genética. Esta é um domínio particular, no qual a tecnologia do DNA recombinante está inserida (FERREIRA, 2008, p. 174).

A Lei nº 11.105/05 estabelece algumas proibições e obrigações com o propósito de garantir a segurança biológica dos organismos geneticamente modificados. É proibido, por exemplo, implementar um projeto relacionado a OGM sem manutenção de registro de acompanhando individual (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. I, art. 17 e art. 18, inc. IV).

A prática de engenharia genética em organismo vivo ou manejo *in vitro* de material genético em desacordo com as normas estabelecidas pela Lei de Biossegurança também está previsto como uma proibição cujo objetivo é assegurar a implementação da mesma (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. II).

São atividades proibidas a destruição e o descarte no meio ambiente de organismo geneticamente modificado em desacordo com as regras estabelecidas pela CTNBio, pela Lei de Biossegurança e pelos órgãos de registro e fiscalização. Estes órgãos, conforme o artigo 16 da lei, são do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do Ministério da Saúde (MS), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP) (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. V e art. 16, *caput*).

A liberação no meio ambiente de OGM, a fim de realizar atividades de pesquisa, sem decisão técnica favorável da CTNBio também é uma proibição disposta na lei em estudo (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. VI). Ferreira (2008, p. 176) pontua que, diversamente do projeto de Lei nº 2.401/03, o qual antecedeu a Lei nº 11.105/05, o licenciamento ambiental passou a não mais ser requisito para a liberação de OGMs no meio ambiente.

A liberação no meio ambiente de organismo transgênico, no escopo de atividades de uso comercial, não pode ocorrer sem decisão 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. A conjunção ‘ou’ aqui empregada denota exclusão, o que significa que qualquer um dos três órgãos podem, separadamente, aprovar a liberação de organismos geneticamente modificados no meio ambiente. Além disso, destaca-se que as atividades de uso comercial também deixaram de ser associadas

de modo incondicional ao licenciamento ambiental (FERREIRA, 2008, p. 176).

Por fim, restam proibidos o uso, registro, comercialização, patenteamento e licenciamento de tecnologias genéticas de restrição de uso, as quais são aquelas empregadas para inviabilizar a reprodução das plantas (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc., VII).

As obrigações estabelecidas na Lei de Biossegurança consistem na investigação de acidentes ocorridos no curso de pesquisas e projetos na área de engenharia genética e o envio de relatório respectivo à autoridade competente no prazo máximo de cinco dias a contar da data do evento; na notificação imediata à CTNBio e às autoridades da saúde pública, da defesa agropecuária e do meio ambiente sobre acidente que possa provocar a disseminação de OGM e seus derivados; e, finalmente, na adoção de meios necessários para plenamente informar à CTNBio, às autoridades da saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos demais empregados da instituição ou empresa sobre os riscos a que possam estar submetidos, bem como os procedimentos a serem tomados no caso de acidentes com OGM.

Em caso de acidente que resulte em movimento transfronteiriço não-intencional de organismo geneticamente modificado, considerado o disposto no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, cabe o envio de notificação aos países efetivamente afetados ou com potencial a serem, independentemente de constituírem parte do acordo internacional, assim como do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança.

3.2.2 A estrutura administrativa

A Lei de Biossegurança também dispõe a respeito da estrutura de competências administrativas, remodelando o disposto na legislação anterior. Três instâncias específicas são responsáveis pela administração dos possíveis riscos ambientais relacionados aos organismos transgênicos. O Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) representa a instância superior de decisão, enquanto a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBio) constitui a segunda instância decisória. Por fim, a instância de fiscalização e controle é representada pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização do MS, do MAPA, da SEAP e do MMA.

O Conselho Nacional de Biossegurança, estando vinculado à Presidência da República, apresenta a função principal de assessorar o Presidente da República em formular e implementar a Política Nacional

de Biossegurança. O CNBS é a instância superior de decisão e é constituída por onze Ministros de Estado.

Além de assessorar o Presidente da República, o Conselho Nacional de Biossegurança também apresenta as seguintes funções: estabelecer princípios e instruções para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria; examinar, a requerimento da CTNBio, os pedidos de liberação para uso comercial de OGMs no que concerne aos aspectos da conveniência, oportunidades socioeconômicas e interesse nacional; avocar e decidir em última e definitiva instância os processos relacionados ao uso comercial de OGMs; e apreciar recurso interposto pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização em situação de divergência quanto à decisão técnica da CTNBio a respeito da liberação comercial de dado OGM (BRASIL, 2005b, art. 8º, §1º e art. 16, § 7º).

Ferreira (2008, p. 179) destaca como o campo de atuação do CNBS foi estabelecido ao redor da liberação de organismos geneticamente modificados para fins comerciais, excluindo-se qualquer manifestação acerca das atividades de pesquisa.

A CNBS reunir-se-á sempre que o Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República a convocar ou por meio da provocação da maior parte de seus membros. Destaca-se ainda que as decisões tomadas pela CNBS devem contar com votos favoráveis da maioria absoluta dos seus membros (BRASIL, 2005b, art. 9º, §1º; Brasil 2005a, art. 49, §4º).

A CTNBio, por sua vez, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, foi definida como uma instância multidisciplinar que reúne tanto funções consultivas quanto deliberativas (BRASIL, 2005b, art. 10). Compõe-se, como instância multidisciplinar, por vinte e sete membros de legitimada competência técnica, grau acadêmico de doutor, manifesta atuação e saber científicos e com destacada atividade profissional. Evidencia-se que dentre esses vinte sete membros há apenas três especialistas da área de meio ambiente; um representante do Ministério do Meio Ambiente e um especialista em meio ambiente indicado pelo Ministro do Meio Ambiente (BRASIL, 2005b, art. 11).

A Comissão em estudo, apesar de configurar-se como a segunda esfera de decisão na estrutura administrativa definida pela Lei de Biossegurança, foi projetada como a principal instância decisória do setor de biossegurança. Por conseguinte, apresenta um extenso número de atribuições deliberativas, bem como possui atuação como instância consultiva.

Dentre as diversas funções atribuídas à CTNBio destacam-se as seguintes: fornecer apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança de OGM e seus derivados; fixar normas técnicas e medidas de biossegurança para o desenvolvimento de atividades relacionadas a organismos transgênicos; decidir acerca dos casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental; deliberar acerca da necessidade de licenciamento ambiental; estabelecer critérios de avaliação e monitoramento de riscos relacionados a OGMs; proferir decisão técnica sobre a biossegurança de OGMs; realizar uma avaliação de riscos para atividades que envolvam OGMs; e emitir pareceres técnicos sobre atividades de pesquisa e uso comercial que abrangem OGMs (BRASIL, 2005b, art. 10, art. 14, incls. I, II, III, IV, XII e art. 16, §3º).

Ferreira (2008, p. 184) põe em evidência, dentre as diversas atribuições da CNTBio, duas funções que apresentam aspectos polêmicos: conceder decisão técnica sobre a biossegurança de OGMs e emitir pareceres técnicos concernentes à autorização de incumbências que abarcam organismos transgênicos. Tanto decisões quanto pareceres técnicos apresentam natureza deliberativa e são, em última instância, decisões da Comissão Técnica de Biossegurança. Como ressaltado pela autora, o que parece é que, embora não exista uma expressiva diferenciação entre ambos, o legislador ordinário quis determinar uma diferenciação entre as decisões sobre autorização e as decisões sobre biossegurança de organismos geneticamente modificados.

O legislador consagrou de forma expressa o mito da ciência absoluta ao determinar que as deliberações relativas a aspectos de biossegurança, no que concerne às decisões técnicas da CTNBio, vinculam os demais órgãos e entidades da administração. Ao proceder deste modo, desconsiderou completamente uma abordagem precautória, imprescindível às atividades que envolvem OGMs (FERREIRA, 2008, p. 184).

Conforme a Lei de Biossegurança, no que se refere à sistemática de competência por ela definida, a CTNBio apresenta competência originária plena para fornecer decisões técnicas sobre biossegurança de OGMs para atividades de pesquisa e de uso comercial (BRASIL, 2005b, art. 14, inc. XII e art. 16, §1º, inc. II).

Ademais, a CTNBio possui competência originária plena para fornecer parecer técnico relacionado à autorização de atividades que envolvam OGMs (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. VI, art. 10 e art. 14, inc. VIII).

No que se refere a atividades de uso comercial, a CTNBio apresenta competência originária plena para deliberar, entretanto, poderá encarregar os órgãos e entidades de registro e fiscalização da decisão. Há ainda a possibilidade de que o processo seja avocado e decidido pelo CNBS (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. VI, art. 8º, inc. III e 16, §1º, inc. III).

Ferreira (2008, p. 185) salienta como a definição da sistemática de competências expressa na Lei nº 11.105/05 retira completamente da esfera do Ministério do Meio Ambiente a possibilidade de participação nos processos decisórios que envolvam pesquisa e uso comercial de organismos transgênicos, a não ser nos casos em que a CTNBio assim estipular.

Pelo que foi analisado da atuação da CTNBio, pode-se considerá-la como uma típica manifestação da sociedade de risco, dado que concentra um amplo poder discricionário e parece ser planejada para garantir que obstáculos não serão dispostos entre decisões arbitrárias e intenções obscuras. Esse suposto privilégio é característico dos modelos simbólicos de comunicação e regulação do risco. Por meio de decisões polêmicas que se aproximam do conceito de irresponsabilidade organizada, a CTNBio reforça um sistema em desequilíbrio visivelmente despreparado para levar em consideração os riscos ambientais relacionados à liberação de OGMs (FERREIRA, 2008, p.189).

A instância de controle da estrutura de competências administrativas definida pela Lei nº 11.105/05 é representada pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (BRASIL, 2005b, art. 16, *caput*).

A Lei nº 11.105/05 define como atribuições dos órgãos e entidades referidas: o dever de fiscalizar as atividades de pesquisa de OGM e seus derivados; registrar e fiscalizar as atividades de uso comercial que utilizem OGMs; emitir autorização para a importação de OGM e seus derivados para uso comercial; manter atualizado no Sistema de Informações sobre Biossegurança (SIB) o cadastro das instituições e responsáveis técnicos que realizam atividades e projetos relacionados a OGM e seus derivados; tornar públicos, inclusive no SIB, os registros e autorizações concedidas; aplicar as penalidades previstas na Lei de Biossegurança; e subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGM e seus derivados (BRASIL, 2005b, art. 16, incs I, II e III, IV, V, VI e VII).

Para que as mencionadas obrigações sejam efetivamente cumpridas, as decisões da CTNBio ou do CNBS deverão ser observadas, bem como o campo de competências estabelecido para a atuação de cada ente federativo (BRASIL, 2005b, art. 16, *caput*).

O Decreto nº 5.591/05 ainda adicionou as obrigações de: designar normas de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGMs; promover a capacitação e fiscalização dos fiscais e técnicos encarregados de registro, autorização, fiscalização e licenciamento ambiental de OGMs; fiscalizar o cumprimento das normas e medidas de biossegurança determinadas pela CTNBio; e estabelecer comissão interna especializada em biossegurança de OGMs (BRASIL, 2005a, art. 53, incs. IV, V, VI e VII).

Os órgãos e entidades de registro e fiscalização, diversamente do que lhes havia sido conferido pelo Projeto de Lei nº 2.401/03 (transformado na Lei Ordinária nº 11.105/05), não detêm poder de decisão, podendo tão somente contestar as decisões técnicas da CTNBio em duas situações: quando surgir novo fato ou conhecimento científico a respeito da biossegurança do OGM ou quando existir discordância sobre aspectos de biossegurança do organismo transgênico (FERREIRA, 2008, p. 192-193).

3.2.3 Estudo prévio de impacto ambiental e licenciamento ambiental

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança apresenta a competência de decidir acerca dos casos em que a atividade apresenta o potencial de gerar degradação ambiental, bem como sobre a necessidade de licenciamento.

A respeito dos dois instrumentos de demasiada importância que dão nome ao subtópico, vale destacar que o licenciamento ambiental é uma exigência legal para toda e qualquer atividade apta a causar degradação ambiental (BRASIL, 1981, artigo 10). Por outro lado, o estudo prévio de impacto ambiental (EPIA), condiciona somente as atividades capazes de gerar significativa degradação ambiental (BRASIL, 1988, art. 225, §1º, inc. IV).

Percebe-se, por conseguinte, que os instrumentos mencionados apresentam áreas de aplicabilidade distintas, dado que o licenciamento ambiental envolve as atividades de menor potencial ofensivo, enquanto o EPIA engloba as atividades de maior potencial ofensivo. No entanto, o fato de apresentarem áreas de aplicabilidade particulares, não gera uma relação de exclusão. Isso porque, quando é possível a degradação ambiental, o desenvolvimento da atividade fica condicionado ao

licenciamento; no caso de atividades com maior potencial de degradação, também haverá a necessidade de licenciamento, mas este deverá ser antecedido pelo EPIA (FERREIRA, 2008, p. 195).

Consoante Barros-Platiau (2008), o EPIA é o instrumento jurídico mais confiável para avaliar o risco, grau e gravidade dos impactos potencialmente causados por atividades de risco quando existir incerteza científica. Essa idoneidade só existe se o estudo for feito com todos os seus requisitos; por equipe multidisciplinar que analise de forma efetiva a atividade de risco frente ao ambiente em que se objetive realizá-la; e assegure a possibilidade de colaboração de todas as partes interessadas, a fim de que se considere os custos ambientais do produto ou da atividade.

Segundo a Lei de Biossegurança, compete à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança decidir sobre a necessidade de licenciamento ambiental, bem como acerca dos casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de dano ao meio ambiente. Assim, no caso de decidir pela inocuidade da atividade, expedirá parecer técnico autorizando seu desenvolvimento, sobrando aos órgãos de registro e fiscalização o cumprimento de suas atribuições respectivas.

Por exemplo, no parecer técnico nº 2765/2010 (um dos pareceres que será analisado na capítulo seguinte), que autorizou a liberação planejada de insetos geneticamente modificados no meio ambiente, consta: “A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança deferiu o presente pedido e considerou que a atividade proposta não oferece riscos a saúde humana, animal e que essa não é uma atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental” (COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA, 2010, p. 2). A questão da regulamentação aplicada ao caso específico mencionado será analisada em item específico no presente capítulo.

No caso da CTNBio reconhecer na atividade capacidade para causar degradação ambiental, passará a ser responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, por meio do licenciamento ambiental, tomar uma decisão relativa a sua autorização. Somente nesse último caso, conforme a Lei de Biossegurança, as disposições dos incisos I e II do artigo 8º e do *caput* do artigo 10 da Lei nº 6.938/81 (que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente) deverão ser consideradas.

O art. 8º, em seus incisos I e II, dispõe sobre a competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em estabelecer regras objetivando o licenciamento de atividades possíveis de gerar degradação ambiental e em determinar a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos

públicos ou privados. Já o art. 10 versa sobre a necessidade de prévio licenciamento de atividades que possam causar degradação ambiental.

Portanto, pode-se verificar que, no que se refere a atividades envolvendo OGMs, cabe ao CONAMA fixar critérios e normas para o licenciamento ambiental, bem como estabelecer a realização do estudo prévio de impacto ambiental. A atuação do CONAMA na situação referida depende da manifestação favorável da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. O que, consoante Ferreira (2008, p. 196), gera certas contradições no contexto do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

O SISNAMA é uma ordenação político-administrativa formada por um grupo de instituições, órgãos e fundações governamentais cuja responsabilidade é proteger e melhorar a qualidade ambiental (BRASIL, 1981, art. 6º, *caput*). Quando instituído pela Lei nº 6.938/81, era a representação do poder competente para decidir acerca da licença ambiental para quaisquer atividades capazes de gerar degradação ao meio ambiente. Porém, com a entrada em vigor da Lei de Biossegurança, parte dessa responsabilidade foi retirada do SISNAMA e repassada à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

Ademais, a Lei nº 11.105/05 também restringiu a exigibilidade do licenciamento ambiental para as atividades de uso comercial que envolvam OGMs quando assim for definido pela CTNBio. Dados os riscos ambientais associados aos organismos transgênicos, invisíveis e incertos cientificamente, Ferreira (2008, p. 197) destaca que o licenciamento ambiental deveria ser um requisito obrigatório para autorização de qualquer atividade que empregue OGMs.

Além da Lei nº 11.105/05 retirar o poder de decisão sobre o licenciamento do SISNAMA (um sistema configurado especialmente para realizar a manutenção da qualidade ambiental) e restringir a exigibilidade do licenciamento, essa lei determina que as decisões sobre os casos em que a atividade gera danos ambientais, assim como a respeito da necessidade de licenciamento ambiental, serão tomadas em última e definitiva instância. Ferreira (2008, p. 197-198) destaca que as decisões em instância única são antijurídicas e inconstitucionais na medida que contrariam tanto o princípio do devido processo legal (BRASIL, 1988, art. 5º, inciso LV), quanto a garantia da revisibilidade dos atos administrativos (BRASIL, 1999, art. 2º, parágrafo único, inciso X).

3.2.4 A Lei de Biossegurança, o princípio da precaução e a participação pública

Conforme as disposições preliminares da Lei de Biossegurança, as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização para atividades que envolvam OGMs foram estabelecidos tendo como guia o incentivo ao avanço científico no campo da biotecnologia e biossegurança, a proteção à vida e à saúde animal, vegetal e humana, e a observação do princípio da precaução para garantir a proteção ambiental (BRASIL, 2005b, art. 1º). Ferreira (2008, p. 198) salienta como o legislador não estabeleceu uma obrigação de agir com precaução frente aos riscos capazes de comprometer o meio ambiente; introduziu o princípio da precaução como apenas um instrumento orientador, buscando harmonizar a proteção ambiental com o avanço da ciência. Logo, sugeriu que as normas reguladoras das atividades que envolvem OGMs conciliam-se com o imperativo de agir de forma antecipada para evitar a materialização do risco.

Ainda que seja o princípio orientador do processo legislativo, cabe destacar que o princípio da precaução foi negligenciado pela Lei de Biossegurança. Isso porque, os principais instrumentos de gestão de riscos ambientais foram eliminados dos processos decisórios associados ao uso comercial e à pesquisa de OGMs, excetuando-se os casos em que a CTNBio assim determinar. Desta forma, uma apropriada avaliação dos riscos relacionados à atividade pretendida foi inviabilizada pelo legislador ordinário. Por consequência, inviabilizou-se também a adoção de medidas antecipatórias para evitar a materialização de riscos incertos. Nesse contexto, destaca-se novamente a relevância do licenciamento ambiental e do estudo prévio de impacto ambiental como instrumentos de natureza preventiva e precautória necessários à regulamentação da biossegurança de organismos transgênicos.

Segundo Ferreira (2008, p. 200), no que se refere à participação pública nos processos decisórios envolvendo organismos transgênicos, a Lei de Biossegurança encontra-se em conflito com as necessidades determinadas pela sociedade de risco, especialmente aquelas relacionadas com a redefinição da esfera pública. A lei afastou-se consideravelmente do PCB, dado que o legislador prezou por um enfoque exclusivamente institucional da biossegurança, limitando de maneira demasiada a possibilidade de inclusão social nas decisões sobre riscos ambientais.

É válido lembrar, antes de adentrar de forma específica na Lei nº 11.105/05, que a participação pública divide-se em três prerrogativas:

o acesso à informação; o acesso aos mecanismos judiciais e extrajudiciais necessários para prevenir ou remediar a violação de direitos; e a participação nos processos decisórios ambientais (NAÇÕES UNIDAS, 1992, princípio 10).

Esses três princípios foram concretizados na Convenção de Aarhus (que inclui os países europeus e das antigas repúblicas soviéticas), que foi celebrada em abril de 1998, durante a 4ª Conferência Ministerial promovida pela UNECE, órgão das Nações Unidas para a Europa. O conjunto dos três princípios indica a conjectura da informação apropriada para possibilitar uma participação efetiva, ou seja, uma participação informada. Este ato internacional, inspirado no princípio 10 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, apresenta uma pronunciada importância política que evidencia que a participação pública em processos decisórios não é somente um método de administração pública, apontando para a necessidade de uma transformação mais acentuada na administração do Estado (ROCHA, 2008, p. 224-225).

Quanto à composição das instâncias decisórias estabelecidas pela Lei nº 11.105/05, tem-se que o CNBS é um órgão formado por onze membros, nenhum deles representante da sociedade civil (BRASIL, 2005b, art. 9º). Já a CTNBio é formada por vinte e sete membros de “notória atuação e saber científicos”, dentre os quais seis serão indicados por órgãos ministeriais partindo de uma lista tríplice composta por organizações da sociedade civil com personalidade jurídica (BRASIL, 2005b, art. 11; BRASIL, 2005a, art. 9º). Ferreira (2008, p. 201) aponta para o fato de que são necessários catorze votos favoráveis para aprovar o desenvolvimento de atividades que envolvam organismos transgênicos e realiza a seguinte pergunta: como seis especialistas serão capazes de efetivamente interferir nos processos decisórios e assegurar que os interesses que representam sejam assegurados? Destaca-se também que somente um entre os seis especialistas citados representa de forma direta os interesses ambientais da sociedade civil (BRASIL, 2005b, art. 11, inc. V).

Quanto à participação pública nas instâncias decisórias, vale ressaltar que a Lei de Biossegurança determina que representantes de entidades da sociedade civil poderão ser convidados a participar das reuniões da CTNBio e da CNBS apenas em caráter excepcional (BRASIL, 2005b, art. 9º, §3º e art. 11, §10º). Ferreira (2008, p. 201) assevera que o termo ‘participar’ foi utilizado como sinônimo de apenas estar presente, visto que o direito de voto é resguardado expressamente aos membros integrantes do Conselho Nacional de Biossegurança e da

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2005b, art. 11, § 10º; BRASIL, 2005a, art. 49, § 4º).

A Constituição Federal determina que a administração pública, seja ela direta ou indireta, de qualquer dos Poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios deverá obedecer aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (BRASIL, 1988, art. 37, *caput*). Assim, pontua Ferreira (2008, p. 202), que as reuniões da CTNBio não podem tornar-se sigilosas por lei ordinária, exceto as que discutem procedimentos com dados confidenciais.

Conforme a Lei de Biossegurança e o Decreto nº 5.591/05, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança tem a possibilidade de realizar audiências públicas, garantida nestas a participação da sociedade civil quando esta for requerida por parte comprovadamente interessada ou por um dos seus membros (BRASIL, 2005b, art. 15; BRASIL, 2005a art. 43). Percebe-se que até mesmo as audiências públicas tiveram seu poder como instrumento de participação popular limitado de forma considerável.

A possibilidade de realização de audiências públicas em casos envolvendo organismos geneticamente modificados ficou restrita a atividades comerciais, sendo excluída, portanto, a participação popular em atividades com fins científicos (BRASIL, 2005b, art. 15; BRASIL, 2005a, art. 43, inc. II).

O ato de requerer a participação pública no processo de formulação da decisão ficou associado à parte comprovadamente interessada, sendo esta a requerente do processo ou pessoa jurídica cujo objetivo social tenha relação com as áreas de biossegurança, biologia, meio ambiente, saúde animal e humana, defesa do consumidor, biotecnologia, saúde do trabalhador ou agricultura familiar (BRASIL, 2005b, art. 15; BRASIL, 2005a, art. 43, inc. II). Contudo, faz-se necessário mencionar que a temática relacionada ao meio ambiente, como é uma matéria de direitos e interesses difusos, legitima como interessados no processo administrativo as pessoas ou associações legalmente constituídas (BRASIL, 1999, art. 58, inc. IV). Portanto, conforme Ferreira (2008, p. 203), a restrição estabelecida pela Lei de Biossegurança não parece ser legítima.

A Lei nº 11.105/05 e o Decreto nº 5.591/05, em nenhuma conjuntura, reconhecem a sociedade civil como parte legítima para interpor recursos administrativos frente a decisões proferidas tanto pela CTNBio, quanto pelo CNBS. O mencionado vai de encontro ao disposto novamente na Lei nº 9.784/99, a qual estabelece que os cidadãos ou

associações apresentam legitimidade expressa para interpor recurso quando a decisão administrativa envolver direitos e interesses difusos, como é o caso do meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1999, art. 58, inc. IV).

3.2.5 Outros instrumentos previstos para a gestão de riscos ambientais

Além do já disposto, a Lei nº 11.105/05 prevê outros mecanismos a fim de realizar o controle dos riscos ambientais associados aos organismos geneticamente modificados. Nesse sentido, a fim de contemplar de modo mais amplo a temática, tecer-se-á breves comentários a respeito dos referidos instrumentos, pronunciando os aspectos mais relevantes contemplados pela Lei de Biossegurança.

Toda instituição que deseja realizar pesquisa em regime de contenção, laboratório ou campo deverá requerer à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança a emissão de Certificado de Qualidade em Biossegurança como parte do processo ou avaliação da biossegurança de um dado organismo transgênico (BRASIL, 2005b, art. 2º, § 4º; BRASIL, 2005a, art. 45).

É competência da CTNBio estabelecer os critérios e procedimentos para requerimento, emissão, revisão, extensão, suspensão e cancelamento dos CQBs. Cabe à comissão também emitir o Certificado de Qualidade em Biossegurança e enviar cópia do processo e suas atualizações aos órgãos de registro e fiscalização (BRASIL, 2005b, art. 14, inc. XI; BRASIL, 2005a, art. 45, §§ 1º e 2º).

Segundo estabelecido na Lei nº 11.105/05, toda instituição que empregar técnicas e procedimentos que envolvam engenharia genética ou fazer pesquisas com organismos transgênicos e seus derivados deverá apontar um técnico responsável para cada projeto específico e criar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio). As competências da CIBio, no contexto da instituição em que esteja inserido, compreendem as seguintes ações: informar continuamente os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando passíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas à saúde e segurança, assim como sobre as estratégias em caso de acidentes; designar programas de prevenção e de inspeção a fim de garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio na regulamentação da Lei de Biossegurança; repassar à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança a documentação estabelecida na Lei nº 11.105/05, para, quando couber,

ser analisada, registrada ou passar por processo de autorização; registrar continuamente o acompanhamento de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolva organismo geneticamente modificado ou seus derivados; comunicar à CTNBio, às associações de trabalhadores e aos órgãos e entidades de registro e fiscalização o resultado de avaliações de riscos a que estão submetidas as pessoas expostas, assim como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico; e, por fim, apurar acidentes e doenças que possam estar relacionadas a organismos transgênicos e seus derivados, notificando suas conclusões e determinações à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2005b, arts. 17 e 18; BRASIL, 2005a, arts. 61 e 62).

Cabe destacar que a Lei nº 8.974/95, revogada pela Lei nº 11.105/05, apresenta as mesmas disposições a respeito da CIBio que esta última. Ferreira (2008, p. 209) assevera que o significado disso é que o legislador apenas repetiu as bases de um procedimento de fiscalização caracterizado pela ineficiência. Isso se deve ao fato dos integrantes da CIBio não possuírem independência para atuar do modo como desejam (que pode ser a favor ou contra os interesses da entidade para a qual trabalham), dado que é a instituição que usa técnicas de engenharia genética que cria a referida comissão.

Além disso, a dispensa da formação de uma Comissão Interna de Biossegurança está prevista na Lei nº 11.105/05. Essa desobrigação ocorre para pessoas físicas ou jurídicas, as quais estejam incluídas de algum modo em uma das etapas do processo de produção agrícola, comercialização ou transporte do produto geneticamente modificado que tenha conseguido a liberação para uso comercial (ressalvada deliberação contrária da CTNBio). A dispensa também abrange a apresentação do já mencionado Certificado de Qualidade em Biossegurança (BRASIL, 2005b, art. 14, § 6º).

3.2.6 Biossegurança de organismos transgênicos na Constituição da República Federativa do Brasil

A Constituição Federal de 1988 (CF/88) possui diversos dispositivos relacionados à biossegurança dos organismos geneticamente modificados. Dentre eles, pode-se destacar o artigo 218, que pretende promover e fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação tecnológica e a inovação. Esse artigo prevê o tratamento prioritário da pesquisa científica básica e tecnológica pelo Estado, privilegiando o progresso da ciência, tecnologia e inovação e o

bem público. O artigo também prevê a preponderância da pesquisa tecnológica voltada para a solução dos problemas brasileiros e o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional (BRASIL, 1988, art. 218, §§ 1º, 2º).

Ademais, em seu § 3º, determina o apoio do Estado à criação de recursos humanos nos âmbitos da ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica. A lei prevê igualmente o apoio e o estímulo às empresas para que invistam em pesquisa e criação de tecnologia adequada ao País, bem como o direcionamento de parte da receita orçamentária dos Estados e Distrito Federal à pesquisa científica e tecnológica (BRASIL, 1988, art. 218, §§ 3º, 4º, 5º).

Ressalta-se aqui também o artigo 219 da Constituição, cuja relação com a temática endereçada na presente dissertação encontra-se na equiparação do mercado interno a patrimônio nacional e na previsão do seu incentivo de maneira a proporcionar a autonomia tecnológica do país; o desenvolvimento socioeconômico e cultural; e o bem-estar da população. Em seu parágrafo único, determina-se a atuação do Estado no sentido de incentivar a inovação em empresas e entes públicos ou privados, bem como em constituir e manter parques, polos tecnológicos e demais ambientes promotores da inovação (BRASIL, 1998, *caput*; parágrafo único).

O aludido artigo também determina que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios têm a possibilidade de firmar instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicas ou privadas, a fim de executar projetos de pesquisa e de fomentar o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação. Ademais, prevê a formação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) com o objetivo de promover o desenvolvimento científico, tecnológico e a inovação (BRASIL, 1998, art. 219-A; art. 219 – B).

No que concerne à proteção ambiental, o artigo mais relevante da Constituição de 1988 é o artigo 225. Em seu *caput*, estabelece o direito fundamental 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 (BRASIL, 1988, *caput*).

A asseguaração da efetividade desse direito cabe ao Poder Público, o qual deverá preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e supervisionar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético. Ademais, cabe a ele requerer estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade

potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente e monitorar a produção, a comercialização e a utilização de técnicas, procedimentos e substâncias que representem risco para o meio ambiente, a vida, e a qualidade de vida (BRASIL, 1988, art. 225, incisos II, IV e V).

O artigo 6º da Constituição também apresenta relação com o objeto de estudo da presente dissertação, pois compreende o direito à alimentação e o direito à saúde como direitos sociais. Lemes e Bianchi (2016, p. 314) observam como relevante o fato que a saúde humana também é objeto do conjunto integrado de ações do Poder Público e da sociedade e que incluem a seguridade social. Nesse grupo de ações estão incluídas aquelas voltadas à medicina preventiva, de maneira a prevenir toda e qualquer lesão à saúde dos cidadãos.

3.2.7 Regulamentação quanto ao caso do *Aedes Aegypti* geneticamente modificado no Brasil

Abordar-se-á neste subitem a questão da regulamentação no que concerne ao caso específico da liberação de mosquitos *Aedes Aegypti* geneticamente modificado no Brasil.

Wallace (2014, p. 45) assevera que, conforme a Oxitec (empresa responsável pelo desenvolvimento e comercialização dos mosquitos transgênicos) qualquer preocupação que emerja sobre a sua ciência é um tema a ser submetido ao julgamento das autoridades. Contudo, procedeu com a liberação de seus mosquitos transgênicos em um país que não apresenta uma lei de biossegurança (Ilhas Cayman) e não publicou a sua avaliação de riscos no Brasil antes de liberar os animais no meio ambiente.

Como já elucidado, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB) da Convenção de Diversidade Biológica é responsável por reger o transporte internacional e as liberações dos organismos geneticamente modificados. Wallace (2014, p. 45-46) destaca que os países que são membros do PCB precisam tomar medidas a fim de implementar o protocolo, como formular um processo de tomada de decisão e a adoção de leis de biossegurança. Esses processos de tomada de decisão podem considerar os riscos para o meio ambiente e para a saúde humana antes da importação de organismos geneticamente modificados e sua liberação no meio ambiente.

Segundo o protocolo, no caso da primeira exportação de um organismo geneticamente modificado, o exportador deve fornecer

informações cruciais ao notificar o membro importador, estando incluída nessa notificação uma avaliação de riscos.

A Regulamentação EC 1946/2003 sobre o movimento transfronteiriço de OGMs implementa na União Europeia os requerimentos da PCB, da qual o Reino Unido faz parte. Conforme a mencionada regulamentação, o exportador deve realizar uma notificação para a autoridade competente antes que ocorra o primeiro movimento intencional transfronteiriço de um OGM que se pretenda liberar no meio ambiente. A notificação deve conter uma avaliação de riscos prévia, de acordo com o Anexo I da mencionada regulamentação, a qual está nos moldes do Anexo II da Diretiva 2001/18/EC. Ademais, é feita a exigência de que o exportador assegure o quão precisa é a informação presente na notificação (UE, 2003).

O exportador, segundo a regulamentação, deve enviar uma cópia da notificação e dos documentos à autoridade competente do Estado-Membro da UE do qual ocorre a exportação do OGM e à Comissão Europeia. A regulamentação da Inglaterra de 2004 sobre “os Organismos Geneticamente Modificados (Movimentos Transfronteiriços)” concretiza a aludida normativa da Comissão Europeia na Inglaterra e determina que a autoridade competente a ser notificada é o Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais (Defra) (INGLATERRA, 2004).

No Brasil, no caso da primeira liberação planejada de mosquitos transgênicos no ambiente, apesar das notificações terem sido enviadas ao Defra 10 dias antes da data das liberações (24 de fevereiro de 2011), as avaliações de risco não foram publicadas antes do início dos testes (WALLACE, 2014, p. 47).

Destaca-se que em duas diferentes ocasiões foi informado incorretamente que as exportações de mosquitos *Aedes Aegypti* geneticamente modificados para o Brasil eram destinadas para uso confinado. Essas datas foram 27 de janeiro (HOUSE OF LORDS HANSARD, 2011) e 28 de fevereiro de 2011 (HOUSE OF COMMONS HANSARD, 2011).

Wallace (2014, p. 49) pontua que o Defra foi notificado pelo Brasil em 14 de fevereiro de 2011, mas prosseguiu respondendo aos parlamentares em 28 de fevereiro que as exportações direcionadas ao Brasil eram destinadas a tão somente o seu uso confinado. Devido a isso, as avaliações de riscos para os experimentos no Brasil estavam disponíveis para análise no Reino Unido tão somente após meses do início dos testes.

Apesar do Brasil ser membro do Protocolo de Cartagena de Biossegurança e ter adotado uma lei de biossegurança nacional, a avaliação de riscos permaneceu confidencial, por solicitação da sócia da Oxitec, Profa. Margareth Capurro da Universidade de São Paulo (WALLACE, 2014, p. 49).

Conforme Wallace (2014, p. 49), os testes com mosquitos transgênicos no Brasil ocorreram após uma reunião organizada pelo Departamento do Comércio e Investimentos do Reino Unido em 25 de abril de 2007, a qual envolveu o diretor técnico do Instituto Brasileiro de Biologia Molecular, o diretor de Tecnologia e Inovação da Fiocruz, a Oficina de Assuntos Exteriores e a Comunidade Britânica, o diretor da Oxitec e chefe de Saúde Pública e o Coordenador de Biotecnologia na Agência Brasileira para o Desenvolvimento Industrial.

Acordou-se na reunião que se iniciaria uma colaboração mútua entre a Oxitec e a Fiocruz, a fim de avaliar a tecnologia da Oxitec em espaços de teste no Brasil, e chegou-se a conclusão que é improvável que obstáculos ao projeto sejam criados pelas normas atuais sobre os transgênicos no país (WALLACE, 2014, p. 50).

Por conseguinte, como já mencionado, percebe-se características evidentes na liberação de mosquitos no Brasil da irresponsabilidade organizada característica de uma sociedade de risco, como descrita por Beck. Toda uma estrutura é criada pelos sistemas político e judicial para acobertar os riscos e prosseguir com as atividades economicamente viáveis.

Nesse sentido, evidencia-se a irresponsabilidade organizada nessa situação na inexistência de publicação das avaliações de riscos e de consulta à população antes que os mosquitos geneticamente modificados fossem liberados no Brasil, assim como nas ilhas Cayman, território britânico ultramarino no Caribe. A GeneWatch (grupo britânico de pesquisa de conteúdo político e de interesse público sem fins lucrativos) teve acesso às cópias das avaliações de riscos no Reino Unido, dado que essas são necessárias a fim de exportar os ovos de mosquitos transgênicos e assegurar a sua liberação inicial em dado país. Foi constatado que a empresa não cumpriu em nenhum caso o procedimento correto de notificação, e assim, não foi possível analisar se as avaliações de riscos cumpriam ou não as regras europeias (WALLACE, 2014, p.8).

3.2.8 O Direito Animal no âmbito nacional

Houve uma mudança de paradigma na sociedade brasileira com a Constituição Federal de 1988. Além de considerar o meio ambiente como um direito fundamental, a proteção animal foi elevada pelo constituinte ao status constitucional (ALBUQUERQUE; MEDEIROS, 2014, p. 27)

O artigo 225 da Constituição Federal é um artigo primordial no que concerne à proteção do meio ambiente. Em seu *caput*, está assegurado que todos possuem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (que se caracteriza como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida), sendo dever do Poder Público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Em seu §1º, estão descritas as ações incumbidas ao Poder Público para garantir a efetividade do mencionado direito.

Dentre os incisos que seguem o §1º, o que mais apresenta relevância no que se refere ao Direito Animal é o VII. Consoante o inciso, atribui-se ao Poder Público o dever de “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.” (BRASIL, art. 225, §1º, 1988).

A proteção da fauna como prática para evitar a criação de riscos à sua função ecológica e à extinção de espécies, revelam a visão que o Direito Ambiental apresenta em relação aos animais, a qual é uma visão relativa a sua importância ecossistêmica, a sua relevância relativa ao todo. A parte do inciso que faz referência ao modo como o Direito Animal lida com os animais é a vedação da submissão destes à crueldade. Isso porque, o Direito Animal lida com os animais como indivíduos. Mesmo que um ato cruel praticado frente a um animal não gere consequências maiores para o meio ambiente como um todo, o Direito Animal lida e gera consequências a este ato.¹²

Além do disposto na Constituição, há outras leis em território nacional que lidam com o Direito Animal. Nesta seção da dissertação, serão tratadas as leis que apresentam maior relação com a temática escolhida, os direitos dos animais submetidos à manipulação genética.

¹² Essa abordagem já é explorada em diversos trabalhos acadêmicos, tais como o do mestre Rafael Speck de Souza (SOUZA, 2017) e da mestre Gabriela Franziska Schoch Santos Carvalho (CARVALHO, 2017).

Até pouco mais de dez anos atrás, a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979, determinava as regras para a prática didática e científica da vivissecção de animais. Esta lei proibia a prática de vivissecção em estabelecimento de ensino ou em qualquer outra localidade frequentada por menor de idade, a ponto de determinar penalidade ao infrator (BRASIL, 1979, art. 3º, inciso V). Para Medeiros (2013, p. 56), esta determinação legal revela a violência, crueldade e brutalidade do procedimento, visto que a proibição da realização da vivissecção em local com menor de idade demonstra o tamanho do choque psicológico que o procedimento pode causar ao espectador.

Uma nova lei de vivissecção no Brasil foi promulgada em 8 de outubro de 2008, revogando a lei anterior. Conhecida como Lei Arouca, a Lei nº 11.794, instaurou um significativo retrocesso ambiental, especialmente no que se refere à proteção da fauna. A lei, que quebra o princípio da proibição do retrocesso, possibilita a realização de atividades de vivissecção em estabelecimentos de ensino médio, o que como já mencionado, era proibido na legislação anterior.

Medeiros (2013, p. 57) assevera que a proibição presente na lei anterior não era mera cosmética legislativa, mas se fazia presente, dado que o procedimento de vivissecção é violento e submete tanto os animais quanto os seres humanos a crueldade. Ademais, a autora menciona que a validade científica e didática do método é, no mínimo, duvidosa, e talvez, inexistente.

Outra lei que cabe aqui destacar é a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Esta lei, conhecida como a Lei dos Crimes Ambientais (LCA), apresenta um capítulo dedicado aos crimes contra a fauna, o qual é composto por nove artigos destinados a proteger animais. Estes, em sua maior parte, são direcionados para a proteção das espécies silvestres da fauna.

Além disso, a partir desta lei, as atividades prejudiciais realizadas contra a fauna passaram de contravenção para crime, o que, segundo Medeiros (2013, p. 60), é uma enorme vitória para os que buscam a proteção dos animais. Entretanto, cabe destacar que a mudança ocorrida é, de certa forma, simbólica, pois as contravenções passaram a ser crimes de menor potencial ofensivo, o que, na prática, não produz mudanças substanciais (FEIJO, SANTOS e GREY, 2010, p. 163).

O artigo 32 da Lei dos Crimes Ambientais merece ser evidenciando, uma vez que proíbe a prática de ação abusiva, de maus-tratos, de mutilar ou lesionar animais silvestres, nativos ou exóticos, domésticos ou domesticados (BRASIL, 1998, art. 32, *caput*).

A pena determinada ao cometimento destes atos é de detenção de três meses a um ano, e multa, incorrendo nas mesmas penas quem pôr em prática experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, mesmo que para fins didáticos ou científicos, quando houver recursos alternativos. Medeiros (2013, p. 60-61), salienta como este dispositivo parecer ser desconsiderado, dado que existe uma lei, dentro do mesmo ordenamento jurídico, que disciplina a vivisseccção (a já mencionada Lei Arouca).

Pode-se observar que tanto o art. 225, §1º, inciso VII da Constituição Federal, quanto o artigo 32 da Lei de Crimes Ambientais proíbem expressamente a prática de crueldade contra os animais.

Em análise das leis aqui dispostas, Medeiros (2013, p. 65) comenta:

Urge observar que, apesar das inúmeras normas aqui comentadas, nem todas como se pode observar, aludem a proteção do animal não humano sob a ótica sensocentrista¹³ ou mesmo antropocentrista moderada¹⁴. Muitas das normas de “proteção dos animais” existentes, na realidade, apontam para uma inexistência legislativa, haja vista a lacuna normativa no que concerne ao conteúdo das mesmas. Um Estado que está em busca de um novo marco referencial, de um novo paradigma, um Estado que busca se identificar como um Estado Socioambiental, que é capaz de produzir uma Constituição com o conteúdo ambiental de proteção como a Constituição Federal de 88, deve galgar o próximo passo e, efetivamente, produzir normas que protejam os animais não humanos, reconhecendo-os como seres sencientes.

Além das leis que mais se relacionam com a manipulação genética de animais, vale a pena frisar que há também a Lei nº 7.171/83, que dispõe a respeito do estabelecimento e funcionamento de jardins

¹³ O conceito de senciocentrismo foi delineado no capítulo anterior.

¹⁴ O antropocentrismo alargado ou moderado admite a existência de deveres humanos, ao menos indiretos, frente à natureza ou, em outras palavras, de uma responsabilidade dos humanos pelos recursos naturais diante das gerações futuras. Defende a determinação de limites para a intervenção na natureza e o uso de seus recursos para o bem dos próprios seres humanos. Portanto, a natureza deve ser protegida para satisfazer as necessidades materiais do ser humano (JUNGES, 2001, p. 36).

zoológicos; a Lei nº 11.959/2009, que regula a atividade pesqueira; e a Lei nº 7.643/87, que estabelece a proibição da pesca de cetáceos em águas jurisdicionais brasileiras.

Consoante Valle (2005, p. 119), no que se refere aos animais transgênicos, a regulamentação de biossegurança estabelece que compete à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), estabelecer o Código de Ética de Manipulações Genéticas. No entanto, até o presente momento, não ocorreu a elaboração desse relevante instrumento de política pública e de controle da engenharia genética. A esse respeito, a presente autora pretende continuar sua pesquisa no doutorado. O objetivo central da pesquisa será a formulação de um código de ética para reger a manipulação genética de animais com base na teoria filosófica do prioritarismo¹⁵.

Conforme Gomes (2000, p. 59-60), dada a juventude da área, os perigos nela envolvidos e o vácuo legal que existe em torno dos seus tópicos, é absolutamente necessária a existência de um código de ética para manipulações genéticas.

Quando devidamente pensado, elaborado e controlado em sua aplicação, um código de ética pode possuir a dinâmica e a elasticidade que dele se almeja. Os códigos de ética possuem o objetivo de sistematizar valores e estabelecer normas com o potencial de gerar benefícios à sociedade através da prestação de serviços profissionais de alto nível. Os códigos têm o dever de capturar as intuições sociais sobre o que é considerado certo e errado, de maneira que, no desempenho de suas profissões, as pessoas atuem de maneira correta. Os códigos podem tirar proveito da ampla tradição que a filosofia legou sobre o tema, sendo que diversos dos textos e argumentos dos filósofos podem ser proveitosos na elaboração de sistemas normativos (GOMES, 2000, p.59).

Um código de ética para manipulações genéticas, de acordo com Gomes (2000, p. 60), pode ser concebido com a participação de membros da comunidade científica, de assessores governamentais, de técnicos da área, de indivíduos ligados a outros ramos da ciência, de setores da opinião pública e da cultura. Para o autor, a criação de um código pode ser realizado de maneira dinâmica, de forma a evitar os

¹⁵ Prioritarismo é uma teoria ética consequencialista. Conforme Silva (2018, p.134) a abordagem prioritarista busca maximizar o valor associado, dando uma prioridade aos indivíduos que se encontram em uma situação de maior vulnerabilidade. Nesse sentido, o critério a ser empregado é a do indivíduo que está em uma situação pior, não sendo baseado em sua espécie.

procedimentos formais e lentos característicos dos parlamentos. Desta forma, até mesmo a eventual revisão do código tornar-se-ia muito mais fácil. Contudo, infelizmente, mesmo um código de manipulações genéticas pode ter o futuro de tantos outros, tornando-se inútil ou, ainda, protegendo interesses corporativos ocultos.

Para Gomes (2000, p. 60-61), um bom código de ética para manipulações genéticas não deve ser elaborado apesar do medo da população frente a transgenia, mas sim como resposta a ele. Dentre as questões que cabe ao código responder é o que é manipulação genética; quais valores podem estar a ela associados; como proteger a saúde das pessoas e dos animais, no contexto das manipulações genéticas; e como garantir às pessoas o direito à informação sobre esse tipo de assunto.

Infelizmente, não existem tantas leis e regulamentos quanto seria necessário para uma apropriada proteção aos animais, em âmbito geral, no território nacional. No que concerne aos animais objetos de manipulação genética, a regulamentação existente é ainda mais restrita. Evidencia-se tal fato pelo reduzido número de páginas necessário para conceder uma visão geral da regulamentação existente. Tornam-se notórias, pois, as sérias limitações jurídicas existentes no Brasil no que se refere à proteção concedida aos animais transgênicos.

4 CONEXÕES ENTRE OS ÂMBITOS TÉCNICO, JURÍDICO E AMBIENTAL

4.1 Descrição e análise de pareceres técnicos da CTNBio

Foram selecionados, a fim de se realizar uma análise aprofundada com base na relação entre a ciência e o direito, quatro pareceres técnicos concedidos pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Os três primeiros a serem analisados estão relacionados à introdução do mosquito *Aedes aegypti* transgênico em território nacional. O primeiro a ser analisado será o parecer técnico nº 2031/2009, em que a CTNBio concedeu deferimento à importação de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP).

A seguir, será analisado o parecer técnico nº 2765/2010 em que a CTNBio deferiu a liberação planejada da linhagem OX513A de *Aedes aegypti* geneticamente modificados no meio ambiente ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP).

O último a ser analisado será o de nº 3964/2014, que se refere ao deferimento da liberação comercial da linhagem OX513A de *Aedes aegypti* à empresa Oxitec do Brasil participações Ltda.

Por fim, analisar-se-á um parecer técnico relativo à produção de animais geneticamente modificados no Laboratório Nacional de Biociências, estabelecido na cidade de Campinas, estado de São Paulo. O parecer nº 3042/2011 refere-se à solicitação de revisão do CQB (Certificado de Qualidade em Biossegurança) da referida instituição para finalidade de pesquisa em regime de contenção com animais geneticamente modificados.

É importante salientar que a autora da presente dissertação precisou se cadastrar no site do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-sic) e registrar pedido ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações solicitando a íntegra dos pareceres técnicos que aqui serão analisados. Isso porque a maioria destes não se encontram presentes no site da CTNBio para acesso ao público. Apenas o parecer técnico nº 3964/2014 foi obtido com sucesso pelo aludido site. A autora obteve a íntegra de todos os pareceres pelo Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão.

4.1.1 Descrição do parecer técnico nº 2031/2009: importação do *Aedes aegypti* transgênico

O assunto do presente parecer técnico consiste na solicitação de parecer para importação de insetos geneticamente modificados pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP) para a CTNBio. A mencionada solicitação foi deferida e refere-se a insetos geneticamente alterados da classe II de risco biológico para atividades de pesquisa em instalações credenciadas no CQB 046/98 (Certificado de Qualidade em Biossegurança).

Os insetos a serem importados eram mosquitos da espécie *Aedes aegypti* e a solicitação de sua importação para atividades de pesquisa em regime de contenção foi realizada pela presidente da CIBio (Comissão Interna de Biossegurança) do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, Profa. Dra. Ana Clara Guerrine Schenberg.

O local em que os mosquitos foram contidos é o biotério de artrópodes do Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, instalações que se encontravam sob a responsabilidade da Profa. Dra. Margareth de Lara Capurro-Guimarães.

Os mosquitos importados são dotados da expressão de uma proteína fluorescente da superfamília GFP, fator ativador de transcrição tetraciclina-repressível (tTA). Ademais, esses animais foram modificados para apresentar duas novas atividades biológicas: letalidade repressível e fluorescência. A expressão de uma proteína fluorescente permite que os mosquitos geneticamente modificados sejam diferenciados dos não alterados, dado que o mosquito com gene marcador será fluorescente quando exposto à iluminação de comprimento de onda adequado. Eles foram empregados como modelos biológicos para controle de enfermidades que afetam seres humanos e não possuem nenhuma vantagem adaptativa ou seletiva frente aos animais de sua espécie não transgênicos.

A empresa responsável por sua produção é a Oxitec (Oxford Insect Technologies), a qual se originou na Universidade de Oxford, na Inglaterra. A quantidade prevista de insetos que seriam importados consiste em três lotes com 5000 (cinco mil) embriões. O laboratório ao qual esses animais foram destinados possuía infraestrutura adequada e pessoal técnico capacitado em administrar o risco relacionado à atividade proposta, conforme o pesquisador responsável.

Segundo o requerente, as instalações em que os mosquitos *Aedes aegypti* foram contidos já apresentavam CQB com nível de biossegurança NB-2. Nesse sentido, com base no exposto pelo Instituto

de Ciências Biomédicas da USP, e no âmbito das competências concedidas pela Lei nº 11.105/2005, e regulamentadas pelo Decreto nº 5.591/2005, a CTNBio deferiu a importação. Isso porque considerou que os protocolos experimentais e as demais medidas de biossegurança propostas atendiam às suas normas e à tocante legislação, as quais objetivam assegurar a biossegurança da saúde animal e humana, do meio ambiente e da agricultura.

4.1.2 Descrição do parecer técnico nº 2765/2010: liberação planejada do *Aedes aegypti* transgênico no meio ambiente

O presidente da CIBio do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, Prof. Dr. João Gustavo Perssini Amarante Mendes solicitou parecer técnico para liberação planejada de mosquitos *Aedes aegypti* modificados geneticamente de classe II de risco biológico no meio ambiente. Os mosquitos, os quais eram da linhagem OX513A, com a expressão de uma proteína fluorescente da superfamília GFP (fator ativador de transcrição tetraciclina-repressível), possuíam duas novas características derivadas de sua modificação genética: fluorescência e letalidade repressível.

Os animais, oriundos da empresa Oxitec e mantidos e multiplicados pela Organização Social Biofábrica Moscamed Brasil (que possui o CQB 312/10), seriam liberados em cinco áreas distintas, sob responsabilidade da Profa. Dra. Margareth de Lara Capurro-Guimarães. Eles, como já descrito no parecer técnico anterior, não apresentam nenhuma vantagem seletiva ou adaptativa frente aos animais não modificados e servem como modelos biológicos para controle de enfermidades que afetam humanos. Além disso, frisa-se que nesta solicitação de parecer técnico, o proponente pediu que informações por ele fornecidas fossem consideradas sigilosas pela CTNBio.

O experimento de liberação foi planejada a ocorrer na área urbana do município de Juazeiro, sendo prevista uma duração de 18 meses. Os insetos seriam produzidos nas instalações da empresa Biofábrica Moscamed Brasil, mediante condições controladas definidas no processo de concessão do Certificado de Qualidade em Biossegurança.

Consoante o disposto no parecer, os mosquitos da Oxitec não sobrevivem naturalmente no meio ambiente, sendo necessária a presença do antibiótico tetraciclina na água em que as larvas se desenvolvem para que estas possam chegar à fase adulta.

Também não era esperada a transmissão de patógenos, dado que os mosquitos *Aedes aegypti* liberados eram machos, os quais não se

alimentam de sangue e, portanto, não picam e transmitem doenças aos seres humanos. Fluxo gênico igualmente não era esperado, pois os mosquitos machos liberados copulam com as fêmeas silvestres e geram uma prole inviável, que morre ainda na fase larval. O monitoramento da reprodução ocorrida após a liberação, segundo o parecer, seria realizado por meio de armadilhas para ovos e insetos adultos.

Os riscos de efeitos desfavoráveis eram considerados baixos pelos proponentes, conforme relação de riscos e benefícios da liberação descrita no processo. A principal vantagem esperada era a redução da população de mosquitos *Aedes aegypti* sem a aplicação de inseticidas químicos, bem como a educação da população de Juazeiro a respeito do mosquito e da liberação ocorrida. Nesse sentido, o programa de liberações planejadas abrangia, conforme disposto no parecer, ampla atividade de educação e divulgação de informações nas comunidades do município de Juazeiro.

A CTNBio, considerou ainda em seu parecer que os mosquitos transgênicos apresentam uma vida naturalmente limitada em 20 a 30 dias; que a espécie *Aedes aegypti* é exótica à fauna brasileira; e que o processo estava instruído com informações suficientes e necessárias a sua execução. Com base nesses dados, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança deferiu o pedido de liberação planejada, considerando que a atividade proposta não é potencialmente causadora de significativa degradação ambiental e que não proporciona ameaças à saúde animal e humana.

4.1.3 Descrição do parecer técnico nº 3964/2014: liberação comercial do *Aedes aegypti* transgênico

O parecer técnico em questão trata da solicitação de liberação comercial da linhagem OX513A de *Aedes Aegypti* geneticamente modificado pelo responsável legal da empresa Oxitec do Brasil Participações Ltda. e o seu deferimento pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

O documento em análise contém diversas informações reunidas pelo solicitante a fim de assegurar a biossegurança da mencionada linhagem, que como já dito na descrição dos pareceres anteriores, possui um traço letal condicional e um gene marcador fluorescente. Uma descrição detalhada do organismo geneticamente modificado em questão é realizada. Assim, descreve-se que dois genes foram introduzidos no mosquito OX513A: o tTAV e o marcador DsRed2. O primeiro é um sistema de ativação controlado pela presença da

tetraciclina formado a partir de DNA sintético baseado em uma fusão de seqüências da bactéria *Escherichia coli* e do vírus herpes simples. O segundo é o gene da espécie de coral marinho *Discosoma*, cuja expressão gera uma proteína fluorescente vermelha, sendo que no mosquito OX513A essa expressão acontece nos estágios de desenvolvimento (larvas e pulpas).

Em seguida, é realizada uma análise da biossegurança do produto conforme a Resolução Normativa nº 5, de 12 de março de 2008 (CTNBio, 2008). Conforme o parecer, a construção genética do inseto geneticamente modificado em questão envolve a expressão condicional (condicionada à presença de tetraciclina) de um gene letal, sendo a estabilidade desta construção amplamente demonstrada na documentação trazida pelo requerente. Parece haver flutuações discretas da expressão do gene, provavelmente devido a uma penetração parcial do transgene. No entanto, o comportamento da população de mosquitos GM liberados não parece ser afetado, dado que a letalidade permanece garantida para a maior parte da progênie desses eventuais escapes, o que leva a uma significativa redução da população e sua eliminação por predação, ação antrópica ou por competição com os mosquitos não alterados geneticamente.

Não foi constatada nenhuma diferença biologicamente importante entre o fenótipo e o comportamento dos mosquitos modificados e dos não modificados, excetuando a já esperada redução da sobrevivência das larvas e da longevidade de adultos da linhagem modificada frente a não alterada.

Segundo descrito no parecer, a biossegurança do produto em discussão é favorecida pela biologia do *Aedes aegypti*. Essa espécie de mosquito é conhecida por cruzar apenas com insetos da mesma espécie e apresenta sua dispersão limitada a ambientes urbanos. Ademais, esta é uma espécie exótica no Brasil e, portanto, restringe-se às cidades, jamais invadindo ambientes silvestres. Assim, chega-se à conclusão de que espécies valorizadas não estão incluídas no ambiente de liberação provável (com exceção do ser humano), bem como não há serviços ecossistêmicos que possam sofrer impactos pelo mosquito. Isso porque, estes não impactam de forma significativa a fauna urbana, nem existem diferenças de comportamento entre os insetos transgênicos e os convencionais.

Há referência aos dados obtidos através da liberação planejada dessa linhagem de mosquito no Brasil e em outros países, afirmando que a transportabilidade de dados gerados em outros ambientes é possível neste caso devido ao caráter urbano e sinantrópico das populações dessa

espécie. E, segundo os dados transportados ao caso presente, não parece existir nenhum impacto do OX513A no meio ambiente.

A proponente alega ter identificado dois perigos relacionados com o mosquito geneticamente modificado, os quais, segundo dados e argumentações por ela mesmo trazidos, são insignificantes. Estes são: a possibilidade de introdução, através da modificação genética, de proteínas tóxicas ou alergênicas no mosquito *Aedes aegypti*, em especial na sua saliva; e a possibilidade da capacidade vetorial do mosquito para transmissão de doenças ao ser humano ter se tornado mais eficiente.

A proponente também aponta para perigos identificados por outras organizações e instituições e os contra-argumenta. Um desses riscos é a questão de resíduos de tetraciclina em águas servidas e a sensibilidade do mosquito OX513A na presença desse antibiótico.

Conforme o disposto no parecer, a proponente testou diversas doses de tetraciclina, a fim de identificar qual é a menor concentração da substância que possibilita a maior sobrevivência das larvas, em comparação com um ambiente em que a tetraciclina é ausente. O resultado obtido seria que as larvas do *Aedes aegypti* geneticamente modificado criadas em concentrações iguais ou inferiores a 1 ng/ml (1 nanograma por mililitro) de tetraciclina não originaram uma quantidade significativamente maior de adultos voadores do que as larvas criadas na ausência do antibiótico. E, segundo a empresa proponente, é muito improvável encontrar nos criadouros típicos do *Aedes aegypti* concentrações de tetraciclina acima do nível de 1 ng/ml.

Por conseguinte, esta questão seria irrelevante para a avaliação de riscos do mosquito transgênico, dado que a presença de tetraciclina seria sempre muito inferior ao nível necessário para suprimir a letalidade. No entanto, a proponente destaca que a fase de monitoramento pós-comercial deve incluir o monitoramento desta substância no ambiente.

A Oxitec, empresa proponente, volta a apontar ao perigo de eventual toxicidade ou alergenicidade da proteína recombinante na saliva do inseto. Nesse sentido, menciona que, apesar do número de fêmeas liberadas ser relativamente pequeno frente à população de mosquitos não modificados do mesmo sexo, existe uma pequena possibilidade de que pessoas, ao longo da extensão de tempo em que o combate ao vetor ocorrer, sejam picadas por mosquitos geneticamente modificados diversas vezes. Caso existisse um potencial alergênico na proteína presente na saliva dos mosquitos, reações alérgicas preocupantes poderiam ocorrer. Segundo a proponente, entretanto, estudos de bioinformática foram realizados e foi constatado que a proteína não possui potencial alergênico.

Em relação ao perigo de transmissão de novas doenças ou alteração dos padrões de transmissão devido a modificações genéticas do vetor, a proponente conclui que a probabilidade disso ocorrer é nula ou muito reduzida. Isso porque, não há relatos na literatura de vetores que se adaptam a novos agentes devido a alterações compelidas por modificações genéticas intencionais no vetor (apenas modificações naturais). Além disso, somente um pequeno percentual de fêmeas é liberado, bem como a população de *Aedes aegypti* OX513A não é capaz de se adaptar a novas funções vetoriais, pois, apresenta a tendência de se reduzir rapidamente após a liberação dos machos.

Os três perigos dispostos (concentração de tetraciclina; alergenicidade da proteína recombinante na saliva; e alteração dos padrões de transmissão) não podem ser considerados riscos, segundo disposto no parecer, pois a classificação de riscos é vinculada à existência de rotas concretas entre os perigos e os danos consequentes, e assim, nos casos mencionados, não há tais rotas.

No que se refere à segurança ambiental, a proponente buscou identificar os prováveis ambientes receptores dos mosquitos geneticamente modificados e, por meio da análise de suas características, identificar os alvos de proteção.

Os ambientes de liberação de *Aedes aegypti* transgênicos compreendem ambientes urbanos e periurbanos, pois a espécie mencionada de mosquito apresenta hábitos sinantrópicos, e assim, não possui potencial de estabelecimento em ambiente agrícolas ou silvestres, bem como é desprovido de capacidade vetorial para outras espécies a não ser o ser humano. Assim principal alvo de proteção é o próprio ser humano.

Consequências para a biologia dos mosquitos modificados, como distinções importantes no comportamento de acasalamento e competitividade da linhagem OX513A com populações do tipo selvagem de *Aedes aegypti* foram estudadas pela proponente. Conforme o disposto no parecer, o acasalamento interespecífico entre as espécies *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* (espécies invasivas pertencentes a divisões taxonômicas distintas e que podem ser encontradas vivendo lado a lado) é possível, mas não provável. Isso porque, o acasalamento do *Aedes aegypti* é caracterizado por ser extremamente específico à espécie, apesar de existir dados acadêmicos que apontam para a reduzida possibilidade de acasalamento interespecífico.

O aumento da população de mosquitos *Aedes albopictus* devido à redução da população de *Aedes aegypti* também é mencionada pela proponente como um impacto do processo de controle via RIDL

apontado por estudiosos do assunto. Porém, a proponente conclui pela sua improbabilidade, dado que, apesar das duas espécies poderem ser simpátricas, isso apenas ocorre em pequenas faixas de transição floresta/área urbana (o *Aedes aegypti* é essencialmente urbano e o *Aedes albopictus* é substancialmente silvestre).

A proponente também conclui pela similaridade da aptidão de acasalamento dos mosquitos geneticamente modificados em comparação ao tipo selvagem e pela baixa taxa de poliandria, ambos corroborados pelos resultados obtidos de redução significativa da população nativa após a liberação de insetos OX513A. A poliandria poderia representar uma preocupação pela possibilidade das fêmeas copularem com mosquitos GM e não-GM, havendo certa concorrência entre os gametas.

Como plano de monitoramento pós-liberação comercial, ficou estabelecido no parecer que este será feito usando armadilhas em três pontos representativos nos locais de liberação da linhagem OX513A. Será monitorada a população de *Aedes aegypti*, bem como proporção da população geneticamente modificada (portadora do marcador fluorescente). O uso de tetraciclina no Brasil também será monitorada por meio de relatórios de pesquisas oriundas de usinas de tratamento de águas residuais e da literatura produzida. Ademais, a CTNBio decidiu que os níveis populacionais do mosquito *Aedes albopictus* também devem ser incluídos no plano de monitoramento.

O parecer final da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança foi, com base nas evidências trazidas pela proponente, na avaliação de riscos por eles realizada e na literatura apropriada, no sentido de que o mosquito transgênico OX513A não representa riscos adicionais aos animais, seres humanos e meio ambiente, quando comparado à mesma espécie não geneticamente alterada. Por conseguinte, o parecer proeminente foi em favor da sua liberação.

Frisa-se, segundo disposto no parecer final, que cabe à CTNBio apenas a análise dos riscos biológicos provenientes da liberação de um OGM no ambiente, não se atendo a questões de vantagens/desvantagens, custos e eficácia de uma tecnologia.

Consta, ao final, o parecer contrário com pedido de vistas, o qual foi vencido pela maioria dos votos. Segundo este parecer, há uma rota de dano provável que não foi esclarecida no processo. A liberação em larga escala do OX513A, assim como transformações no perfil epidemiológico de vírus animais, humanos e zoonóticos (os quais poderão se tornar mais infecciosos), resultará na ocupação do nicho ecológico do *Aedes aegypti* pelo *Aedes albopictus*. Essa ocupação de nicho poderá gerar a reemergência de epidemias virais animais e/ou

humanas que, por sua vez, gerarão degradação da saúde pública e consequências socioeconômicas negativas aos municípios atingidos.

Dada a insuficiência de estudos apresentados pela proponente e a não inclusão no processo de resultados finais de estudos de campo aprovados pela CTNBio, o parecer contrário considerou que a liberação comercial geraria riscos de alta probabilidade, relevantes e irreversíveis para a saúde e o meio ambiente. Logo, recomendou que o processo fosse colocado em diligência para complementação, retornando à análise em conformidade com normativas a serem determinadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança.

4.1.4 Descrição do parecer técnico nº 3042/2011: Revisão de Certificado de Qualidade em Biossegurança

A Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron requereu parecer técnico à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança solicitando a revisão do seu CQB (Certificado de Qualidade em Biossegurança). A CTNBio, na esfera de suas competências determinadas pela Lei nº 11.105/05 e o Decreto nº 5.591/05, conclui pelo deferimento do pedido, visto que este atenderia às normas da Comissão e à legislação cabível que buscam assegurar a biossegurança da saúde animal e humana, do meio ambiente e da agricultura.

Consoante disposto na fundamentação do parecer técnico, a solicitação de revisão do CQB para o Laboratório Nacional de Biotecnologias foi realizada pelo Presidente da Comissão Interna de Biossegurança da instituição. Este laboratório, cujo Nível de Biossegurança já era 1 (NB-1), apresentava solicitação no sentido de incluir novas atividades dentro desta categoria de risco, mas especificamente, a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados. Por conseguinte, há somente adaptações introduzidas para as novas atividades, mas não novas áreas a serem reportadas.

A documentação enviada para a CTNBio incluía resumo do projeto, dados relacionados à biossegurança das instalações e declaração do responsável legal. Conforme disposto no parecer técnico, a própria CIBio da instituição pode autorizar os projetos após a aprovação das instalações, dado que estes possuem Nível 1 de Biossegurança (há apenas o dever de informar o seu andamento em um relatório anual à CTNBio).

As medidas de biossegurança descritas no processo incluem a manutenção dos camundongos em racks ventilados com fluxo de ar filtrado na entrada e na saída, de forma a proteger os animais e reduzir os riscos ambientais. Como medidas de biossegurança são descritos o uso de equipamentos de proteção individual (como luvas, propés, aventais, máscaras, toucas e óculos de segurança); a limpeza das bancadas de laboratório com etanol 70%; e a incineração ou autoclavação do material a ser descartado, inclusive carcaças de animais.

4.2 Análise de pareceres técnicos da CTNBio com base na relação ciência *versus* direito *versus* meio ambiente *versus* animal *versus* ser humano

A fim de demonstrar as razões da existência de limitações na regulamentação a respeito da transgenia animal, assim como em sua aplicação, no que concerne à proteção dos direitos dos animais envolvidos e do meio ambiente circundante, objetiva-se, nesta parte da dissertação, abordar a relação entre ciência, direito e natureza. Procurar-se-á demonstrar que a ciência (frequentemente desprovida de certezas e fortemente influenciada por interesses empresariais) encontra-se em uma posição de dominação sobre o direito. Ademais, neste contexto, o homem e a natureza encontram-se também submetidos ao poderio da instituição científica.

Antes de começar com a fundamentação teórica, cabe aqui destacar que em novembro de 2010, foi realizada uma reunião em que se discutiu os mosquitos transgênicos da Oxitec como parte de uma parceria entre a já mencionada empresa sem fins lucrativos Mosamed e a Professora Margareth Capurro da Universidade de São Paulo. Esta reunião deu prévia à aprovação pela CTNBio em 17 de dezembro de 2010 (WALLACE, 2014, p. 50). Nesse sentido, a primeira fase de liberações foi realizada em fevereiro de 2011 e a segunda fase iniciou-se no fim de abril, ocorrendo liberações ainda mais expressivas no mês de julho (FORMENTI, 2011b).

Pardo (2015, p. 16) menciona que o Leviatã é o símbolo de segurança do estado civil político com o qual surgiram pensamentos e realizações no âmbito do direito voltados à segurança jurídica. A segurança das ordens jurídica e política retratada por Thomas Hobbes em sua obra, começou a se embasar no progresso da ciência e na geração pela mesma de novas certezas, processo que continuou até o século XX.

No entanto, começou-se a perceber a descaracterização da linearidade do progresso, bem como o seu ganho de complexidade. As aplicações técnicas das realizações científicas passaram a gerar, assim, diversas incertezas acerca dos novos riscos oriundos da tecnologia. Portanto, de forma paradoxal, o âmbito jurídico passou a demonstrar seu desconcerto com as incertezas provenientes do domínio científico, o qual já havia sido considerado firme e inquestionável (PARDO, 2015, p.16).

Tais incertezas no âmbito científico caracterizam a sociedade de risco, descrita por Ulrich Beck, e explorada no primeiro capítulo desta dissertação, que se caracteriza, por exemplo, pela sua dependência frente ao saber científico e por atividades envolvendo riscos desconhecidos e de alcance ilimitado, como a experimentação animal abarcando a modificação genética dos objetos de experimentação.

A respeito da experimentação animal, ainda hoje largamente empregada e frequentemente muito cruel frente aos animais objetos de estudo, Singer (2004, p. 77) afirma que a credibilidade da ciência é um fator preponderante para que essa continue a ocorrer. A maioria da população ainda tende a maravilhar-se com a imagem do cientista, mesmo que a poluição ambiental e a criação de armas nucleares nos tenha feito compreender que a ciência e a tecnologia não são sempre tão benéficas quanto aparentam.

Nesse sentido, Stanley Milgram, um psicólogo de Harvard realizou um experimento em que demonstrou que pessoas comuns obedecem a instruções de um pesquisador de jaleco branco para administrar um choque elétrico em outro ser humano (MILGRAM, 1974). Singer (2004, p. 77) assevera que se isso ocorre frente a outros seres humanos, comportamentos muito mais cruéis tendem a ocorrer em relação a animais a mando de superiores em instituições de ensino e de pesquisa.

A realização de experimentos em animais na ciência é o modo aceito de se realizar pesquisa em um grande número de áreas de conhecimento. Como constitui o padrão, a experimentação em animais é reforçada por publicações, promoções, prêmios e bolsas de pesquisa. Os responsáveis pelos fundos para pesquisa estão mais propensos a apoiar projetos que envolvem o uso de animais em experimentos se no passado já respaldaram procedimentos semelhantes (SINGER, 2004, p. 80).

Assim, experimentos em animais são fortemente financiados pelos Estados. Segundo Singer (2004, p. 82), nos Estados Unidos e Grã-Bretanha, as agências governamentais que promovem pesquisas na área biológica tornaram-se os principais financiadores de experimentos em

animais. Dado que é próprio Estado que subsidia tais pesquisas, não é necessário dizer que não há lei que impeça os cientistas de realizá-las. Existem leis que impedem um cidadão comum de bater em um cão, por exemplo, mas se um cientista precisar fazê-lo em sua pesquisa, não pode ser impedido. Isso ocorre devido ao prestígio da ciência que, com o apoio de grupos, tais como os que criam animais para vender aos laboratórios, têm impedido os movimentos ocorridos no sentido de conquistar um controle legal efetivo.

Grupos científicos, veterinários e médicos nos Estados Unidos, por exemplo, mantêm *lobbies* políticos registrados em Washington com o intuito de realizar pressão política contra proposições que buscam restringir a experimentação. Os legisladores, por sua vez, recorrem a “especialistas” para tomar suas decisões, os quais apresentam interesse na continuação da experimentação ou estão tão atrelados na lógica do avanço do conhecimento a qualquer custo que não criticam o que seus colegas fazem (SINGER, 2004, p. 103).

As empresas envolvidas na sistemática de experimentação animal, como as que produzem os animais para experimentos ou que manufaturam gaiolas ou equipamentos diversos, também realizam pressão contra restrições na prática. Essas enormes instituições têm fortes interesses financeiros, que em conjunto com o prestígio da ciência e da medicina, ditam a dificuldade existente em acabar com o especismo nos laboratórios (SINGER, 2004, p. 104).

No Brasil, como descrito no parecer técnico nº 3042/2011, foi deferido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança a revisão do Certificado de Qualidade de Biossegurança para inclusão de atividades envolvendo a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados para o Laboratório Nacional de Biociências.

O prestígio da atividade, bem como a completa desconsideração de que os “produtos” gerados pelo Laboratório são animais, fica explícito no trecho da reportagem que segue:

Um serviço de "delivery" crucial para a ciência brasileira deve começar a funcionar no mês que vem em Campinas, interior paulista: uma fábrica de camundongos transgênicos. Pela primeira vez, o país terá um centro de produção e distribuição de cobaias geneticamente alteradas para uso em pesquisas biomédicas. Esses animais, cuja invenção rendeu o Prêmio Nobel de Medicina em 2007, são usados por biólogos num sem-número de aplicações: desde a identificação de genes que

influenciam doenças humanas até o teste de possíveis novos remédios. O Brasil, porém, está atrasado nessa tecnologia. [...] O novo centro ficará hospedado no LNBio (Laboratório Nacional de Biociências), que funciona no campus do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, mantido pelo MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) em Campinas. O objetivo do projeto, orçado em R\$ 2 milhões, é produzir linhagens transgênicas de camundongos de acordo com a demanda para todo o país (ANGELO, 2010).

Acompanhando este raciocínio, Marcuse (2015, p. 15-16) assevera que as bases da racionalidade individual foram arruinadas pelo desenvolvimento da indústria moderna e da racionalidade tecnológica. Na medida em que ocorria o desenvolvimento do capitalismo e da tecnologia, crescia a exigência por parte da sociedade industrial avançada para uma adaptação à estrutura social e econômica e subjugação à dominação e à administração cada vez mais expressiva. Devido a isso, dispersou-se por toda a sociedade uma “mecânica de conformismo”.

Nesse sentido, Marcuse (2015, p. 41), assevera que prevalece na civilização industrial avançada, como um símbolo do progresso técnico, uma não liberdade muito agradável, confortável, democrática e racional. Existe uma expressiva racionalidade em suprimir a individualidade ao mecanizar as performances socialmente indispensáveis, porém desagradáveis, bem como em realizar uma concentração dos empreendimentos individuais em corporações dotadas de maior eficiência e produtividade.

Este ordenamento tecnológico envolve igualmente uma coordenação intelectual e política, o que, para o autor, é uma evolução que, apesar de lamentável, é promissora. Os direitos e liberdades, fatores de suprema relevância nas etapas iniciais da sociedade industrial, perdem sua razão e seu conteúdo tradicionais ao passar para o estágio superior dessa sociedade. A liberdade de pensamento, consciência e palavra eram as premissas a fim de substituir uma cultura material e intelectual obsoleta por uma mais racional e produtiva. Entretanto, uma vez institucionalizados esses direitos e liberdades, seu destino foi o mesmo da sociedade a que faziam parte. A concretização de uma nova sociedade cancelou as premissas (MARCUSE, 2015, p. 41).

A libertação da necessidade, conteúdo concreto de toda liberdade, está se transformando em uma possibilidade real. Consoante Marcuse (2015, p. 41-42), na medida em que isto ocorre, as liberdades que fazem parte de um estado de baixa produtividade perdem seu conteúdo original. Assim, autonomia, direito de oposição política e independência de pensamento, passam a ser destituídos de sua função inerentemente crítica em uma sociedade que parece ser capaz, de modo crescente, a satisfazer as necessidades dos sujeitos individuais através do modo como está organizada.

A sociedade estruturada do modo mencionado, pode reivindicar a aceitação de seus princípios e instituições, ao mesmo tempo que reduz a oposição à discussão e promove alternativas políticas dentro do *status quo*. Em tal contexto, faz pouca diferença se a crescente satisfação das necessidades ocorre por meio de um sistema autoritário ou não, assim como, parece ser socialmente inútil a não-conformidade com o sistema. Isso, porque poderia gerar desvantagens econômicas e políticas, ameaçando o bom funcionamento do todo, frente a um crescente padrão de vida (MARCUSE, 2015, p. 42).

Nesse sentido, Rocha (2008, p. 224) menciona que a passagem da ciência entre teoria científica e prática econômica, ou seja, a sua metamorfose em tecnologia, torna-se excepcionalmente complexa. Caso essa tecnologia almeje ter como ponto de partida a reengenharia da vida, a questão dá uma volta exponencial em sua complexidade. E se, em adição, ela é uma atividade econômica com grande capacidade de expansão, compondo um verdadeiro mercado biotecnológico, completa-se a espiral.

A liberação de mosquitos geneticamente modificados no Brasil também foi realizada, visto que foi considerada pelo Departamento de Comércio e Investimentos do Reino Unido, uma tecnologia capaz de motivar os investimentos de capital de risco e a comercialização das tecnologias britânicas patenteadas no Brasil (WALLACE, 2014, p. 50). Destaca-se aqui a predominância dos interesses econômicos sobre os demais.

No lugar de ocorrer um investimento em métodos concretos de controle dos mosquitos, dedica-se verbas e tempo a um método científico que promete um miraculoso processo de extermínio. Sabe-se que há uma relação direta entre a ausência de fornecimento de água potável e o aumento da incidência de dengue. Isso porque a população utiliza em suas moradias recipientes para armazenar água que podem se transformar em locais de reprodução de mosquitos (SCHMIDT, 2011, p.6).

Um estudo foi realizado a respeito das cidades vizinhas Rio de Janeiro e Niterói, que apresentam climas semelhantes, populações e ambientes que favorecem a existência do mosquito *Aedes aegypti*. Porém, os autores constataram, que devido às diferenças na cobertura de saúde pública, o Rio apresenta o dobro de incidência do inseto do que Niterói (RORIZ-CRUZ, 2010). Por conseguinte, a conclusão foi no sentido de que a maior incidência no Rio é associada à urbanização caótica e a um escasso sistema de atenção primária.

Wallace (2014, p. 65) destaca que com estudos como este, fica claro que não há uma insuficiência de métodos disponíveis hoje para reduzir a incidência de picadas, o número de mosquitos ou a expansão da doença. O que há é uma falta de vontade política ou de recursos disponíveis para concretizar estas medidas.

Marcuse (2015, p. 42), destaca que, a sociedade industrial contemporânea apresenta a tendência em ser totalitária, devido ao modo em que tem sua base tecnológica organizada. O termo totalitária não faz referência somente a uma coordenação terrorista da sociedade, mas também a uma coordenação técnico-econômica que trabalha por meio da manipulação das necessidades por interesses escusos. Isso, por sua vez, impossibilita o surgimento de uma oposição efetiva contra o todo.

O poder político é afirmado através de seu poder sobre a organização técnica e os processos mecânicos. Somente quando a produtividade técnica, científica e mecânica disponível na civilização industrial é mobilizada, organizada e explorada com êxito, que o governo das sociedades industriais avançadas e em desenvolvimento pode se manter e se garantir. Nesse sentido, o mundo do trabalho se torna a base potencial de uma nova liberdade para o homem, à medida que é concebido como uma máquina e mecanizado dessa forma (MARCUSE, 2015, p. 43).

Segundo Pardo (2015, p. 18-19), o direito, por meio de seus órgãos, instâncias, procedimentos e normas, procura chegar à decisões. Essas, sejam acertadas ou não, objetivam solucionar incertezas e controvérsias. A fim de realizar essa função, o direito constrói diversas instituições, certezas e garantias para embasar suas decisões, como é o caso do princípio fundamental de segurança jurídica. Porém, essa segurança jurídica, elemento estrutural do sistema jurídico, encontra-se pressionada e abalada pela expansão da incerteza trazida pela segunda modernidade.

A ciência, consoante Pardo (2015, p. 20), de forma paradoxal, vem adquirindo expressiva relevância para o direito, no que se refere especialmente à posição que adota frente a incerteza e o combate com

ela travado. Dentre os motivos para o protagonismo da ciência no âmbito jurídico, o autor destaca o fato da ciência hoje ser a fonte principal de geração de incertezas. O desenvolvimento da ciência define mudanças drásticas quanto à alimentação, energia, medicamentos e moradia da próxima geração, as quais são incertas e apresentam consequências complexas.

Outra causa para a crescente importância da ciência para o âmbito jurídico, conforme Pardo (2015, p. 20-21), é a constatação pelo próprio conhecimento científico de sua incerteza em muitas das frentes pelas quais avança. A partir do século XX, com as novas dimensões e complexidades geradas pelos próprios avanços do conhecimento, a ciência começou a operar com probabilidades no lugar de certezas.

Com a mudança de postura adotada pela ciência, outras disciplinas de conhecimento passam a admitir e lidar com a existência de incertezas. Entretanto, o direito, conforme Pardo (2015, p. 21), tende a erroneamente reagir frente a incerteza de origem científica com uma remissão à ciência, a qual, por óbvio, não consegue fornecer as certezas requisitadas. Assim, o direito parece não haver percebido a transformação ocorrida com a ciência, mantendo por ela uma posição caracterizada por fascinação e subserviência.

Nesse contexto, cabe destacar que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), comissão responsável por conferir os pareceres técnicos em análise, possui competência originária plena para fornecer parecer técnico relacionado à autorização de atividades que envolvam OGMs (BRASIL, 2005b, art. 6º, inc. VI, art. 10 e art. 14, inc. VIII), mantendo o direito em uma posição de submissão. Essa comissão foi projetada como a principal instância decisória do setor de biossegurança, e assim possui um grande número de atribuições deliberativas, bem como atuação como instância consultiva.

As deliberações referentes a aspectos de biossegurança, no que se relaciona às decisões técnicas da CTNBio, vinculam os demais órgãos e entidades da administração, o que demonstra a predominância da ciência, do conhecimento técnico sobre o âmbito jurídico.

Como já aludido no segundo capítulo, Ferreira (2008, p. 185) menciona como a definição da sistemática de competências expressa na Lei nº 11.105/05 retira completamente da esfera do Ministério do Meio Ambiente a possibilidade de participação nos processos decisórios que envolvam pesquisa e uso comercial de organismos transgênicos, a não ser nos casos em que a CTNBio assim estipular.

Ademais, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança possui a competência de decidir em relação aos casos em que a atividade possui

o potencial de produzir degradação ambiental, bem como sobre a necessidade de licenciamento ambiental.

A CTNBio é composta por vinte e sete membros de “notória atuação e saber científicos”, dentre os quais seis serão indicados por órgãos ministeriais (BRASIL, 2005b, art. 11). Além disso, apenas um entre os seis especialistas citados representa de forma direta os interesses ambientais da sociedade civil (BRASIL, 2005b, art. 11, inc. V).

Frisa-se, novamente, a importância concedida pela Lei de Biossegurança a esta comissão técnica, que, portanto, reforça a dominação da ciência sobre o direito, o ser humano e o meio ambiente. Além disso, nesse sentido, destaca-se que os representantes de entidades da sociedade civil poderão participar das reuniões da CTNBio somente se convidados, ou seja, somente em caráter excepcional (BRASIL, 2005b, art. 11, §10º). A participação não abrange o direito ao voto, uma vez que esse é preservado aos membros integrantes da comissão (BRASIL, 2005b, art. 11, § 10º).

A forte presença de temas científicos em debates políticos e na controvérsia jurídica é outro motivo levantado por Pardo (2015, p. 21-22) para o crescente protagonismo da ciência no âmbito jurídico. É o caso do debate envolvendo organismos geneticamente modificados, por exemplo. Nesse contexto, a ciência tem transferido para o direito o dever de tomar decisões que ela mesma é incapaz de tomar. Como consequência, têm sido produzidas pelo direito decisões muito relevantes acerca de matérias caracterizadas por uma reconhecida incerteza científica.

Os poderes públicos, assim, deparam-se com um problema urgente: precisam inescusavelmente decidir em um ambiente de incerteza, mesmo que a ciência se abstenha de manifestar-se ou precise de um longo prazo para fazer um pronunciamento definitivo (PARDO, 2015, p. 38).

Acerca das decisões tomadas na incerteza, Pardo (2015, p. 39) esclarece:

Não é apenas uma hipótese a considerar para o futuro: já se está decidindo na incerteza. Podemos encontrar centenas, talvez milhares, de decisões tomadas pelas autoridades públicas, parlamentos, tribunais, governos estaduais e municipais, agências, em matérias de reconhecida e notória incerteza científica. São já muitos os setores em

que se decide na incerteza e em meio a controvérsia científica; para mencionar dois deles como um exemplo, podemos referir as ondas electromagnéticas ou os organismos geneticamente modificados.

Pardo (2015, p. 46) destaca que não existem somente incertezas quanto aos resultados da investigação científica. Como consequência da sociedade ter se tornado completamente dependente da tecnologia e de nela depositar suas esperanças, no âmbito político são apresentados frequentemente programas associados à inovações tecnológicas e avanços científicos, os quais geram incertezas a respeito do seu êxito.

Nesse sentido, Castro (2013, p. 118) elucida que em face de uma variedade de desafios ambientais, econômicos e sociais, grandes quantidades de recursos e altas esperanças são investidos em soluções tecnológicas.

No Brasil, é o caso da importação, liberação planejada e comercial de mosquitos *Aedes Aegypti* geneticamente modificados para controlar as incidências de doenças, tais como dengue, zika e chikungunya. Ocorridos respectivamente nos anos de 2009, 2010 e 2014, essas ocorrências tinham como objeto mosquitos geneticamente modificados pela empresa britânica Oxitec (Oxford Insect Technologies), empresa derivada da Universidade de Oxford.

Formulada como solução milagrosa que tiraria o Brasil do retrocesso com a aplicação da ciência, o emprego de mosquitos geneticamente modificados no lugar de métodos tradicionais de redução da população dos insetos reflete o que Mulkay (1993, p. 724) define como retórica da esperança: uma visão idealizada da relação entre ciência e sociedade associada à projeção de um futuro em que o conhecimento científico necessariamente apresenta controle absoluto sobre doenças, deficiências e a mortalidade.

Wallace (2014, p. 7) explica que o objetivo da liberação dos mosquitos machos OX513A pela empresa britânica Oxitec é que ocorra o seu cruzamento com fêmeas silvestres, de modo a produzir uma prole que morra ainda na fase larval. Assim, espera-se que a liberação de uma quantidade de machos transgênicos maior que a população silvestre reduzirá paulatinamente a população total de mosquitos adultos. Isso ocorreria, visto que uma grande parte da descendência dos mosquitos transgênicos não perduraria até a idade adulta.

A tecnologia empregada pela Oxitec no Brasil, que consiste na liberação de insetos que carregam um gene letal dominante, é

considerada mais avançada que a técnica desenvolvida anteriormente: a Técnica do Inseto Estéril. A Técnica do Inseto Estéril (TIE) compreende a liberação de uma grande quantidade de insetos irradiados, e portanto estéreis, no meio ambiente para que se cruzem com os silvestres. Essa técnica pode ser útil em reduzir a população total de insetos, visto que os insetos irradiados não geram crias (WALLACE, 2014, p. 10). A RIDL (do inglês, Liberação de Insetos que Carregam um Gene Letal Dominante), por sua vez, é a técnica patenteada pela Oxitec para modificar insetos.

Não houve publicação em revistas científicas dos resultados dos experimentos da Oxitec sobre a eliminação de mosquitos no Brasil. No entanto, conforme informações de domínio público, estima-se que a RIDL pode ser menos efetiva que a TIE na hora de eliminar as populações de mosquitos (WALLACE, 2014, p. 16).

Wallace (2014, p. 12) discorre que a Oxitec alega que a RIDL obtém mais êxito que a TIE, visto que os machos modificados geneticamente teriam maior aptidão física que os irradiados, e assim, teriam mais chances na competição pelo acasalamento. Ademais, a prole dos mosquitos transgênicos sobreviveriam à fase larvária tardia ou à fase embrionária inicial, o que significa que competiria com as larvas silvestres por alimentos.

A respeito das incertezas quanto ao êxito desse avanço científico visto com ares de esperança no âmbito político nacional, Wallace (2014, p. 17) assevera que as informações de domínio público sugerem que a manipulação genética de insetos e sua posterior liberação poderia não ser tão efetiva quanto à eliminação das populações de mosquitos se comparada à técnica do inseto estéril. A falta de eficácia do método empregado pode ser preocupante, caso outros métodos efetivos, como a destruição dos lugares de reprodução dos mosquitos, sejam ignorados. Além disso, a autora destaca que a eliminação parcial ou temporária das populações de mosquitos pode ainda agravar a situação da enfermidade da dengue.

Uma circunstância mencionada por Pardo quanto às consequências futuras imprevisíveis do que é produzido pela ciência é a questão das pesquisas científicas muitas vezes alterarem substancialmente os elementos constitutivos da natureza. Deste modo, a biotecnologia, no que se refere à manipulação genética de seres vivos, abre espaço para a criação de organismos, os quais nunca poderiam ser gerados por processos naturais. Ademais, esses seres interagirão de modos desconhecidos com o ecossistema em seu entorno, podendo haver um número infinito de combinações, o que cria uma situação de

intensa incerteza. Por conseguinte, pode-se dizer que a decisão que libera organismos geneticamente modificados tem uma projeção ilimitada no tempo (PARDO, 2015, p. 58-59).

Nesse sentido Brügger (2004, p. 128-129) menciona:

No que tange à Genética, algumas questões importantes somente agora começam a ser elucidadas. Antigamente achava-se que os genes - ‘pedaços’ do DNA a partir dos quais se produzem as proteínas - seriam os únicos trechos ativos do material genético. Mas descobriu-se que há outros trechos que controlam os genes e que, talvez, façam até muito mais que isso [5]. Mas não acredito que algum dia venhamos a ter domínio completo sobre esses processos devido à grande complexidade e imprevisibilidade que envolve os processos naturais. Uma educação crítica - e gostaria que todas as formas de educação que reivindicam o adjetivo “ambiental” fossem assim - deve mostrar que um percentual de genes é um dado apenas matemático, ou seja, uma metáfora que precisa ser interpretada/contextualizada num campo mais abrangente, repensando suas bases epistemológicas [6].

Pardo (2015, p. 91-92) destaca como a investigação científica, devido ao seu nível de desenvolvimento, encontra-se dependente de tecnologias sofisticadas e pessoal especializado em seu uso. Assim, a ciência necessita de uma grande quantidade de recursos financeiros, os quais frequentemente provêm de empresas interessadas na geração de lucros pela aplicação tecnológica do conhecimento científico. Essa estreita interconexão entre investigação científica e aplicação tecnológica é característica da nova face da ciência no mundo atual, a chamada tecnociência. Nesse contexto, a ciência por depender de recursos provenientes da iniciativa privada, encontra-se desprovida da outrora face de neutralidade, sendo que hoje os cientistas transformaram-se em empregados usualmente submetidos aos interesses do lucro.

Esse é o caso dos pareceres técnicos aqui em análise. A modificação genética de animais é uma atividade que demanda tecnologias sofisticadas, e assim, uma significativa quantidade de recursos financeiros. Os mosquitos *Aedes aegypti* modificados

geneticamente que foram importados, liberados de forma planejada e comercialmente no Brasil foram criados pela empresa Oxitec, que embora criada em 2002 dentro da Universidade de Oxford, na Inglaterra, em setembro de 2015 passou a fazer parte da empresa privada americana de biotecnologia Intrexon (OXITEC, 2016).

Os camundongos geneticamente modificados são produzidos e mantidos, conforme parecer técnico nº 3042/2011, pelo Laboratório Nacional de Biotecnologia, que foi pensado para operar de forma simultânea como centro de pesquisa e de prestação de serviços, produzindo animais transgênicos customizados para pesquisadores de todo o País (ESTADÃO, 2012).

Nesse sentido, relacionando o novo panorama científico com a manipulação genética de animais, Fagundez e Albuquerque (2018, p.349) aduzem:

Em uma ciência mercantilizada, os animais modificados geneticamente são tão somente uma fonte de recursos para manter a pesquisa científica e gerar lucros às empresas investidoras. Instrumentalizados e feridos no seu mais íntimo âmbito, a sua integridade genética, são introduzidos no mercado, representando riscos incertos à sua espécie, à saúde humana e aos demais elementos naturais. Nesse diapasão, frisa-se que em um âmbito dominado pela incerteza, o próprio direito, que teria a função de regulamentar as atividades inventivas, passa a ser dominado pela ciência.

Na presente sociedade marcada pelo domínio de um todo repressivo caracterizado no parágrafo acima, Marcuse (2015, p. 46) destaca que a própria liberdade pode ser transformada em um poderoso instrumento de dominação, dado que o conjunto de opções disponíveis não é o fator decisivo para determinar o grau de liberdade do indivíduo. Este é definido pelo *que* pode ser escolhido e *o que* realmente é escolhido pelo indivíduo. Assim, o critério de livre escolha nunca pode ser absoluto, dado que a escolha entre vários bens e serviços não exprime liberdade se esses bens e serviços sustentam a alienação (sustentando controles sociais sob uma vida de labuta e de medo).

Segundo Marcuse (2015, p. 47), a racionalidade da civilização industrial avançada é caracterizada por apresentar um caráter irracional. A sua capacidade de aumentar e ampliar comodidades; de transfigurar

destruição em construção, desperdício em necessidade; a sua eficiência e produtividade; e a dimensão em que esta civilização transforma o mundo objetivo em uma extensão do corpo e do espírito (*mind*) torna questionável a própria noção de alienação. Nesse diapasão, as pessoas se reconhecem em suas mercadorias, e desta forma, o próprio mecanismo que une o indivíduo à sociedade mudou e o controle social agora está atrelado a essas novas necessidades que essa sociedade gerou.

As formas principais de controle social são tecnológicas, de modo que a eficácia do aparato destrutivo e produtivo e a estrutura técnica têm sido um dos meios principais para subjugar a população à divisão social do trabalho estabelecida durante o período moderno (MARCUSE, 2015, p. 47-48).

A identificação imediata do indivíduo com a sociedade que faz parte, conforme Marcuse (2015, p. 48), que pode ter sido característica das formas primitivas de associação, ressurgiu na civilização altamente industrializada. Contudo, essa nova identificação imediata agora é fruto de uma organização científica e sofisticada que objetiva reduzir a dimensão “interior” da mente, de modo a diminuir o enraizamento de qualquer oposição ao *status quo*. A perda do poder crítico da razão é a contraparte ideológica do processo pelo qual a sociedade silencia a oposição, o que deixa claro que a cultura industrial é ainda mais ideológica do que a predecessora, estando a ideologia presente no processo de produção e nos produtos adquiridos.

A doutrinação e manipulação na sociedade industrial avançada é, pois, realizada pelos produtos. Na medida que esses produtos tornam-se acessíveis a mais sujeitos em mais classes sociais, a doutrinação deixa de ser publicidade e passa a ser um estilo de vida. Esse estilo de vida é bom, e como tal, age contra uma mudança qualitativa da sociedade. Nesse contexto que surge um padrão de comportamento e pensamento unidimensional, em que ideias e objetivos que extrapolam o universo estabelecido da ação e do discurso são repelidos ou redefinidos pela racionalidade do sistema dado (MARCUSE, 2015, p. 50).

A tendência ao surgimento de um pensamento e comportamento unidimensional, segundo Marcuse (2015, p. 50-51), pode estar relacionada ao desenvolvimento do método científico, que se traduz como um empirismo total no tratamento dos conceitos. Esse ponto de vista empírico fornece a justificativa metodológica para o desprestígio do espírito (*mind*) feito pelos intelectuais, o qual se caracteriza por ser um positivismo que, negando os elementos transcendentais da Razão, representa a contraparte acadêmica do comportamento socialmente requisitado.

Os técnicos da política e seus provedores de informação em massa promovem de forma sistemática o pensamento unidimensional. Hipóteses autovalidantes dominam o universo desse pensamento, as quais tornam-se prescrições hipnóticas quando repetidas de forma incessante e monopolista. Por exemplo, nesse universo, socialistas seriam todas as intervenções em empresas privadas não realizadas por empresas privadas, como a proteção da natureza de toda comercialização extremamente destrutiva (MARCUSE, 2015, p. 51).

A sociedade avançada descrita por Marcuse (2015, p. 52-53), utiliza o progresso técnico e científico como instrumento de dominação. O termo progresso movimenta-se na direção das possibilidades de melhoria da condição humana. O estágio em que o progresso demandaria uma transformação radical de sua direção e organização está sendo alcançado pela sociedade industrial avançada. Este estágio seria caracterizado pela automatização da produção material, com os serviços essenciais incluídos, até a medida em que todas as necessidades materiais poderiam ser satisfeitas na proporção em que o tempo necessário de trabalho seria reduzido. Essa transformação significaria a transcendência do progresso técnico em relação às necessidades, o que levaria a este não mais servir como instrumento de dominação e exploração, passando a tecnologia a se sujeitar às faculdades humanas na luta pela pacificação da sociedade e da natureza.

Entretanto, o *status quo*, legitimado pelas realizações da tecnologia e da ciência e validado por sua produtividade crescente, desafia toda transcendência. O que significa que frente a possibilidade de pacificação embasada nas realizações técnicas e industriais, a sociedade industrial desenvolvida se fecha contra essa eventualidade. O operacionalismo (tornar o conceito sinônimo do conjunto correspondente de operações) torna-se a teoria e a prática da contenção, uma vez que apesar de sua aparente dinâmica, essa sociedade, autopropulsora em sua produtividade opressiva, é um sistema de vida estático (MARCUSE, 2015, p. 53).

A inclinação para consumir a racionalidade tecnológica e os esforços intensivos para conter essa inclinação dentro das instituições estabelecidas, Marcuse (2015, p. 54) assevera, é o que caracteriza as mais avançadas áreas da sociedade industrial. É nesse elemento que reside a contradição interna desta sociedade: o componente irracional em sua racionalidade. Com a ciência e a tecnologia como suas propriedades, a sociedade industrial organiza-se para dominar cada vez de modo mais efetivo o homem e a natureza, usando gradativamente com mais eficiência os seus recursos. Esta sociedade torna-se irracional

quando o sucesso desses esforços abre dimensões novas para a realização humana.

Nesse contexto, o que se objetiva é que a mais alta produtividade do trabalho seja usada para a perpetuação do trabalho, bem como que a mais eficiente industrialização sirva para restringir e manipular as necessidades. A irracionalidade, pois, reside na contradição destas sentenças, dado que, a maior produtividade deveria preceder a redução do trabalho e a industrialização deveria preceder o desenvolvimento das necessidades e satisfações humanas (MARCUSE, 2015, p. 54).

Quando o aludido ponto irracional é alcançado, a dominação (sob o disfarce de liberdade e abundância) estende-se a todas as esferas da existência privada e pública. Marcuse (2015, p. 54) pontua que o caráter político da racionalidade tecnológica revela-se quando esta se transforma na grande condutora da mais perfeita dominação, de modo a criar um universo genuinamente totalitário, no qual a natureza, a sociedade, o corpo e o espírito (*mind*) são mobilizados permanentemente em sua defesa.

De acordo com Marcuse (2015, p. 55), essa sociedade presente nas mais avançadas áreas da civilização industrial combina produtivamente elementos do Estado do Bem-Estar Social (*Welfare State*) e do Estado de Guerra (*Warfare State*). Esta nova sociedade se caracteriza por alguns elementos familiares como, por exemplo: a concentração da economia nacional nos interesses das grandes corporações, tendo o governo como apoiador, estimulador, e algumas vezes como força controladora; e o estímulo de uma harmonia pré-estabelecida entre os propósitos nacionais e a pesquisa acadêmica.

Um exemplo deste tipo de união harmônica entre pesquisa acadêmica e propósitos nacionais é o que é descrito nos pareceres em análise que fazem menção à importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados. Em vez de mudanças de infraestrutura, que resultariam na melhoria da qualidade de vida da população e na redução dos casos de doenças relacionadas ao mencionado inseto (devido à redução do acúmulo de água em lugares impróprios), o governo estimulou a solução científica. Essa solução reúne os propósitos nacionais de procurar solucionar os problemas da dengue, zika e chikungunya, enquanto é pioneiro na inserção de mosquitos transgênicos na América Latina, com o propósito da pesquisa científica e o da obtenção de lucros pela empresa Oxítec.

A racionalidade técnica, a despeito do seu uso irracional, é incorporada no aparato produtivo capitalista avançado. Isso se aplica tanto ao modo de trabalho como adaptação e manejo do processo da

máquina (organizado pela “gerência científica”), quanto às fábricas mecanizadas e exploração de recursos. Nesse âmbito social, encontra-se banido o espaço para uma prática histórica transcendente (na concepção marxiana), visto que em tal sociedade os sujeitos e objetos constituem instrumentalidades em um todo que tem sua razão de ser nas realizações de sua produtividade (MARCUSE, 2015, p. 59).

A promessa suprema desta sociedade, segundo Marcuse (2015, p.59), é a de uma vida progressivamente mais confortável para uma quantidade cada vez maior de indivíduos que não possuem a capacidade de conceber um universo da ação e do discurso qualitativamente diferente, porque a capacidade de conter e manipular os esforços subversivos e a manipulação é uma parte absoluta da sociedade dada.

A força tangível da exploração esconde-se por trás da fachada da racionalidade objetiva em um contexto marcado por uma vasta hierarquia de quadros executivos e gerenciais que vão muito além do estabelecimento individual no instituto de pesquisa e no laboratório científico. O véu tecnológico esconde a reprodução da desigualdade e de uma nova forma de escravidão. A não-liberdade, como sujeição humana a seu aparato produtivo, é propagada e intensificada no formato de várias concessões e confortos, tendo o progresso técnico como seu instrumento. A característica nova nesse contexto é a racionalidade nessa iniciativa irracional e a profundidade do pré-condicionamento que delinea os impulsos instintivos e pretensões dos indivíduos e ofusca a distinção entre consciência falsa e verdadeira (MARCUSE, p. 65-66).

A existência humana como uma coisa, um instrumento, é o modo mais puro de servidão. Se a coisa é animada e escolhe seu alimento material e intelectual, seu modo de existência permanece o mesmo. Simultaneamente, na medida em que a reificação tende a se tornar totalitária devido a sua forma tecnológica, os próprios administradores e organizadores passam a ser cada vez mais dependentes da maquinaria que administram e organizam. Essa dependência mútua não é mais como a relação dialética entre o senhor e o escravo, mas é um círculo vicioso que enclausura tanto o senhor quanto o escravo (MARCUSE, 2015, p. 66).

Nesse mesmo sentido, os pesquisadores se encontram cada vez mais dependentes de equipamentos de alta tecnologia e, por conseguinte, como já discorrido, perdem sua independência. Tais equipamentos demandam altos investimentos, os quais são frequentemente arcados por organizações empresariais. A independência do cientista, pois, é perdida, dado que este precisa se submeter aos interesses e valores da empresa que investe em sua pesquisa.

O exemplo dado por Marcuse (2015, p. 66) é o da confiança que os estabelecimentos produtivos depositam nos militares para a autoconservação e crescimento e que, pelo outro lado, os militares também depositam nas corporações que a eles fornecem armamentos. Esse círculo vicioso é a imagem de uma sociedade que se autoexpande na direção por ela mesma preestabelecida, a qual é direcionada e restringida pelas necessidades crescentes que gera.

As funções parasitárias e alienadas tiveram sua necessidade aumentada para a sociedade como um todo no período da sociedade industrial tardia. Tornaram-se elementos dos custos básicos de produção e não mais gastos fixos improdutivos: a publicidade, a obsolescência planejada e a doutrinação. A efetividade da produção de supérfluos socialmente necessários demanda a constante racionalização, ou seja, o uso implacável da técnica e da ciência avançada (MARCUSE, 2015, p.78-79).

A crença de que o real é racional e que o sistema entrega os bens, chamado por Marcuse (2015, p. 107) de Consciência Feliz, retrata o novo conformismo que é uma face da racionalidade tecnológica exprimida em comportamento social. A novidade reside em sua racionalidade em um grau sem precedentes. Esse conformismo sustenta uma sociedade que reintroduziu a tortura como um fato normal, mas que ocorre em uma guerra colonial à margem do mundo civilizado. Essa guerra também está na margem, pois assola apenas os países subdesenvolvidos. Contra as expectativas, a paz reina aonde interessa.

No contexto dos pareceres técnicos relativos aos mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados no Brasil, pode-se perceber a escolha de um país em desenvolvimento para ocorrer a importação, liberação planejada e comercial desses animais. Além disso, antes haviam sido realizados experimentos menores na Malásia, país igualmente em desenvolvimento.

A respeito da mídia e da publicidade, Marcuse (2015, p. 108) discorre:

Este tipo de bem-estar, a superestrutura produtiva apoiada sobre a base infeliz da sociedade, permeia a “mídia” que faz a mediação entre os senhores e os seus dependentes. Seus agentes de publicidade moldam o universo da comunicação no qual o comportamento unidimensional se expressa. Sua linguagem testemunha a identificação e a unificação, a promoção sistemática do pensar e

fazer positivos, o ataque orquestrado às noções transcendentais e críticas. Nos modos predominantes da linguagem, a diferença desafia conjuntamente modos de pensamento bidimensionais e dialéticos e comportamento tecnológico ou “hábitos de pensamento” sociais.

Os laboratórios de defesa e os escritórios executivos, os governos e as máquinas, os gerentes e os *experts* eficientes são aqueles que parecem ter a palavra final na sociedade industrial avançada descrita por Marcuse. Isso porque é a palavra que induz os indivíduos a aceitarem, a fazerem, a comprarem. E essa palavra é transmitida num estilo cuja estrutura da sentença é condensada de forma que nenhuma tensão é deixada entre as partes da construção linguística. Essa forma linguística combate todo desenvolvimento de significado, tendo um evidente traço operacionalista (MARCUSE, 2015, p. 109).

Esse hábito de pensamento, consoante Marcuse (2015, p. 109), estando fora da linguagem técnica e científica, delinea um comportamento social e político, em que palavras e conceitos coincidem, sendo o conceito absorvido pela palavra, a coisa identificada com a função que executa. O conceito não possui outro conteúdo do que aquele definido pela palavra no uso publicizado e padronizado, assim como a palavra não apresenta outra resposta além do comportamento publicizado e padronizado. Nessa conjuntura, a comunicação impede o desenvolvimento genuíno do significado.

No discurso político, proposições analíticas autovalidantes parecem funcionar como fórmulas mágicas, dado que marteladas e remarteladas na mente do receptor, elas geram o resultado de fechá-la dentro do círculo de condições estabelecidas pela fórmula. Dessa forma, é incluída nas potencialidades de expressão o fato da liberdade ser servidão e a igualdade ser desigualdade sobreposta. A opinião pública e privada passou a aceitar essas mentiras, sendo que a divulgação e efetividade dessa linguagem comprovam o êxito da sociedade sobre as contradições nela contida (MARCUSE, 2015, p. 111).

A contradição aberta e franca é transformada em um instrumento de discurso e publicidade, consoante Marcuse (2015, p. 111). Alguns exemplos desse tipo de criação linguística é “bomba limpa” e “radiação inofensiva”. A contradição agora aparece como um princípio da lógica da manipulação, não mais uma ofensa contra a lógica. Transforma-se na nova lógica de uma sociedade que possui domínio tecnológico sobre a mente e a matéria. A destrutividade lucrativa é a base dessa unificação

de opostos, em que a total comercialização reúne âmbitos da vida que antes eram antagônicos, e essa união resta demonstrada na conjunção linguística de partes conflitantes do discurso.

A ligação de um nome específico a quase sempre os mesmos adjetivos e atributos explicativos, predicação analítica, como descrito por Marcuse (2015, p. 112), é uma construção repressiva. Este tipo de construção converte a frase em uma fórmula hipnótica, que fixa o significado na mente do receptor após repetida diversas vezes. O destinatário da mensagem, por sua vez, não consegue pensar em interpretações diferentes, e possivelmente verdadeiras, do substantivo.

Essa é uma técnica bastante empregada na indústria da propaganda, que a usa de forma metódica para criar uma imagem que adere à mente do consumidor e ajudar a vender os homens e os bens. “Frases de efeito” são criadas e “agitadores de público” são selecionados para transmitir a imagem desejada.

No caso específico dos mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados pela empresa Oxitec, esta criou o simpático nome de Aedes do Bem™ (Friendly™ Aedes em territórios de língua inglesa) (OXITEC, 2016).

Segundo Marcuse (2015, p. 113), as asserções são mais evocativas do que demonstrativas, transformando-se, assim, em comandos sugestivos. A comunicação passa então a ter um caráter hipnótico, de modo que a predicação transforma-se em prescrição. Uma falsa familiaridade passa a envolver a comunicação, resultado da repetição constante e do relacionamento imediato com o receptor, o qual se relaciona com a mensagem na atmosfera informal de sua própria casa. Não há, pois, distância criada pelo status ou pelo nível de educação recebida, por exemplo.

A utilização do abreviamento hifenizado é bastante disseminada, especialmente em frases unindo tecnologia, política e exército. Alguns exemplos dessas construções são “jantar científico-militar” e o submarino “de propulsão-nuclear, com artilharia-de-mísseis-balísticos”. Por meio destas construções, vocábulos que designam esferas muito distintas são forçados a juntar-se num todo avassalador e sólido (MARCUSE, 2015, p. 114).

O comportamento linguístico da sociedade industrial-tecnológica, como descrita por Marcuse (2015, p. 117), atravança o desenvolvimento conceitual, vai contra a abstração e nega o reconhecimento das circunstâncias por trás dos fatos. Essa organização do discurso operacional serve como um condutor de subordinação, uma vez que a linguagem operacional, unificada, caracteriza-se por ser anticrítica e

antidialética. Nesse tipo de linguagem, os elementos antagônicos, transcendentais e negativos da razão são absorvidos pela racionalidade operacional e comportamental.

O modelo da racionalidade pré-tecnológica caracteriza-se por ter em seu centro o conceito ontológico de verdade. Essa é a racionalidade de um universo bidimensional do discurso que diverge dos modos unidimensionais de pensar e agir que se propagam na execução do projeto tecnológico (MARCUSE, 2015, p. 142). A respeito do pensamento bidimensional, Marcuse (2015, p. 144) expõe que esse é o conteúdo da lógica dialética e de toda filosofia que lida com a realidade. Algo que não é imediatamente verdadeiro é afirmado pelas proposições que definem a realidade como verdade, contradizendo, assim, o que é, e negando sua verdade.

Assim como os elementos humanos podem ser organizados cientificamente na realidade social; os elementos do pensamento podem também ser organizados dessa forma. Os elementos do pensamento que unem a racionalidade pré-tecnológica e a tecnológica são os que ajustam as normas do pensamento às normas da dominação e do controle. Há uma fundamental distinção entre os meios de dominação pré-tecnológico e tecnológico. Esses são tão diferentes quanto o massacre de uma população de uma cidade capturada é dos campos de concentração nazistas ou quanto a escravidão é distinta do trabalho livre assalariado. Contudo, a lógica do pensamento ainda é a lógica da dominação, bem como a história permanece a história da dominação (MARCUSE, 2015, p. 148-149).

Tanto a lógica matemática e simbólica contemporânea, quanto a clássica, apresentam uma oposição radical à lógica dialética, expressando, nesse sentido, o mesmo modo de pensar. Esse é desprovido de uma certa “negatividade”, tão característica das origens da lógica e do pensamento filosófico. Com a subtração dessa experiência, todo o pensamento que almeja ser objetivo e científico é depurado do esforço conceitual de subverter o universo estabelecido do discurso em nome de sua própria verdade. Isso porque, a verdade científica, que se contrapõe à verdade aceita, não possui em si o julgamento que critica a verdade estabelecida, não desenvolve os conceitos que carregam em si a recusa e o protesto (MARCUSE, 2015, p. 150).

O pensamento dialético, em contraste, permanece não-científico por ser determinado pelo real, pelo concreto. Este caráter concreto, em vez de confrontar um sistema de princípios e conceitos gerais, se movimenta sob as leis gerais que guiam à racionalidade do real e,

portanto, necessita de tal sistema de lógica. O conceito do real, se compreendido, é constituído pela racionalidade da contradição, da oposição de forças, visto que, a realidade dada possui sua própria verdade, sua própria lógica, e o esforço de as compreender pressupõe uma lógica diferente, uma verdade contraditória (MARCUSE, 2015, p.150/152).

Consoante Marcuse (2015, p. 153), apesar de toda as transformações ocorridas na realidade social, a dominação do homem pelo homem ainda é um *continuum* histórico, conectando a razão pré-tecnológica à tecnológica. No entanto, a base de dominação foi modificada pela sociedade que projeta a transformação tecnológica da natureza através da substituição da dependência pessoal (do escravo pelo seu dono, por exemplo) pela dependência da “ordem objetiva das coisas” (pelo mercado, pelas leis econômicas, etc).

A “ordem objetiva das coisas”, é, por sua vez, o resultado da dominação, pois essa, agora, gera uma racionalidade maior, a de um grupo social que sustenta sua estrutura hierárquica enquanto explora de forma ainda mais eficiente as fontes naturais e mentais. Essa racionalidade apresenta limites que se revelam na escravização progressiva do homem por um aparato produtivo que perpetua a luta pela existência (MARCUSE, 2015, p. 153).

Na sociedade tecnológica descrita por Marcuse (2015, p. 154), os seres humanos vivem e morrem de forma racional e produtiva. A ideologia pertencente ao aparato social estabelecido nos informa que a destruição é o preço do progresso e que a renúncia e o esforço são necessários para a gratificação e o prazer. Essa ideologia faz parte da racionalidade do aparato social e é requisito para o seu funcionamento contínuo.

A administração científica e a divisão científica do trabalho geraram um grande aumento da produtividade da empresa econômica, cultural e política. Como consequência, houve um aumento do padrão de vida e a produção de um padrão mental e comportamental que justifica e perdoa até mesmo os aspectos mais opressivos e destrutivos dessa empresa. Novos modos de controle social foram criados através da fusão entre racionalidade técnico-científica e manipulação. A direção na qual a ciência foi aplicada para gerar esses efeitos não-científicos era intrínseca à ciência pura, mesmo quando não havia nenhum propósito prático (MARCUSE, 2015, p. 155).

Ocorreu uma separação do verdadeiro do bom e da ciência da ética devido à quantificação da natureza, que teve como consequência a sua explicação em termos de estruturas matemáticas. Desde os

primórdios do pensamento científico e filosófico, há uma tensão entre a razão, por um lado, e as necessidades da população, por outro. A definição de “natureza das coisas”, inclusive a da sociedade, foi assim formulada para justificar a repressão, e até mesmo a eliminação, como perfeitamente racionais. Nesse contexto, em que o conhecimento verdadeiro e a razão precisam dominar os sentidos, a racionalidade científica emerge como essencialmente neutra (MARCUSE, 2015, p.155).

Todas as ideias que não podem ser verificadas pelo método científico, de acordo com Marcuse (2015, p. 156) são colocadas de lado em uma realidade em que o conhecimento científico surge como superior. Assim, conceitos como o bom e o belo, a paz e a justiça, não podem ser validados, pois não são derivados nem de condições ontológicas, nem de científico-racionais. A natureza não-científica dessas ideias as enfraquece em oposição à realidade estabelecida, tendo seu conteúdo concreto, crítico, evaporado em uma atmosfera metafísica ou ética.

Contrariando essa visão, Shiva (2003, p. 162) refere-se a diversas formas de conhecimento, seja ele científico no conceito ocidental ou não:

Se tivermos uma visão mais ampla, e conceituarmos as ciências como "formas de saber" e as tecnologias como "formas de fazer" pode-se chegar à conclusão que todas as sociedades tiveram sistemas científicos e tecnológicos, não sendo tais conceitos intrinsecamente ocidentais. Assim, como há uma diversidade de ciências e tecnologias, nem todo tipo de ciência ou tecnologia se traduz em desenvolvimento, pois quando economicamente inadequadas podem tornar-se causas de subdesenvolvimento e empobrecimento.

O a priori tecnológico que concebe a natureza como objeto de controle e organização é a base a partir da qual a ciência da natureza se desenvolve. Destaca-se que o a priori tecnológico é também um a priori político, dado que a transformação da natureza envolve a do homem e o que o homem cria é ao mesmo tempo resultado e parte do conjunto social (MARCUSE, 2015, p. 161).

Com o desenvolvimento científico, ocorreu o estabelecimento de uma rígida objetividade da natureza e a concepção de que a natureza é

infinita, levando, por conseguinte, a uma crescente destruição do meio natural. Na sociedade tecnológica, há uma idealização da objetividade e a ciência se tornou tecnológica em si mesma (MARCUSE, 2015, p.162).

Nessa perspectiva, Marcuse (2015, p. 162) discorre que o operacionalismo se tornou o ponto central da empresa científica, de modo que a racionalidade passou a ser uma construção metodológica. Estabeleceu-se a organização da matéria como simples objeto de controle, como instrumentalidade que se presta a todo fim. Nesse contexto, a matéria, assim como a ciência, é dotada de neutralidade.

Inicialmente, os princípios da ciência moderna foram estabelecidos como instrumentos conceituais de um universo de controle produtivo, e, portanto, o operacionalismo teórico passou a corresponder ao operacionalismo prático. O método científico gera a dominação do homem pelo homem através da dominação da natureza. Assim, a razão teórica, de caráter puro e neutro, se colocou a serviço da razão prática, sendo a aliança positiva para ambas. A dominação se propaga não somente por meio da tecnologia, mas como tecnologia, sendo que essa legitima o poder político em expansão, que assimila todos os meios culturais (MARCUSE, 2015, p. 164).

A racionalização da não-liberdade do homem, segundo Marcuse (2015, p. 164), é feita pela tecnologia, a qual evidencia a sua impossibilidade “técnica” de ser autônomo. Isto porque essa não-liberdade não se constitui nem como irracional, nem como política, mas como submissão ao aparato técnico que torna o homem mais produtivo e confortável. Logo, a legitimidade da dominação é protegida pela racionalidade tecnológica.

O progresso técnico tornou-se contornado por conteúdo político, e por conseguinte, a lógica da técnica passou a ser a lógica da servidão contínua. A instrumentalização das coisas pela tecnologia veio acompanhada pela instrumentalização do homem (MARCUSE, 2015, p.165).

A ciência, no que concerne às formas institucionalizadas da vida, apresenta uma função estabilizadora, conservadora. Marcuse (2015, p.169) assevera que a contínua autocorreção da ciência, com a revolução de suas hipóteses que é estabelecida em seu método, incentiva e prolonga o mesmo universo histórico, mantendo o mesmo a priori formal.

A validade objetiva da ciência contemporânea é imensamente maior do que fases anteriores do seu desenvolvimento. Ademais, pode-se afirmar que o método científico é o único método que apresenta esse tipo de validade, uma vez que o efeito mútuo das hipóteses e dos fatos

observáveis valida as hipóteses e estabelece os fatos. A ciência, devido a seu próprio método e conceitos, promoveu um universo em que a dominação da natureza está associada à dominação do ser humano, associação que apresenta a tendência de ser fatal para o universo como um todo. Após ser cientificamente compreendida e dominada, a natureza reaparece no aparato técnico de produção e destruição que sustenta e melhora a vida dos seres humanos ao mesmo tempo em que os domina.

Homem e natureza, no âmbito da tecnologia, transformam-se em objetos de organização substituíveis. Os interesses que organizam o aparato sob o qual estão submetidos são mascarados por sua produtividade e efetividade. Pode-se dizer, então, que a tecnologia se torna o grande condutor de reificação. As qualidades e leis objetivas determinam a posição social do sujeito e sua relação com os demais e se caracterizam por serem manifestações calculáveis da racionalidade científica. O mundo passa a ser conteúdo de total administração e a rede de dominação tem se tornado a rede da própria razão (MARCUSE, 2015, p. 172).

Espera-se que, com este capítulo, alcançou-se uma reflexão acerca da dominação do âmbito jurídico pela ciência (através da atuação da CTNBio), dos animais objetos de experimentação, dos seres humanos em geral e do meio ambiente pela tecnologia de modificação genética de mosquitos *Aedes aegypti* da Oxitec (conforme os pareceres nº 2031/2009, nº 2765/2010 e nº 3964/2014) e dos camundongos do Laboratório Nacional de Biociências (de acordo com o parecer nº 3042/2011).

5 CONCLUSÃO

A partir desta pesquisa, foi possível verificar que existem limitações tanto éticas quanto jurídicas na proteção atribuída aos animais e ao meio ambiente no Brasil no que se refere à transgenia animal, considerado o contexto de sociedade de risco e de dominação da esfera científica sobre o âmbito jurídico, o ser humano e o meio ambiente.

A modificação genética de animais, atividade característica da sociedade de risco descrita por Ulrich Beck, cria, pois, riscos invisíveis, supranacionais, correlacionados e imprevisíveis. Por envolver organismos mais complexos e por ser uma atividade empregada mais largamente em um período histórico um pouco mais recente, os riscos associados à modificação genética de animais são ainda mais imprevisíveis que os relacionados à transgenia vegetal, atividade que, por si só, já gera grandes preocupações.

A liberação de um animal transgênico tão pequeno e aparentemente tão insignificante quanto um mosquito, pode gerar graves consequências ao meio ambiente, ao homem e aos outros animais. O crescimento da população de outras espécies de mosquitos pode ocorrer, reações alérgicas podem surgir em seres humanos e até mesmo a presença de tetraciclina no ambiente pode não apenas falhar em reduzir a população de mosquitos, mas incrementar a população silvestre com organismos transgênicos.

Ademais, excetuando os riscos que representa ao meio ambiente e ao ser humano, a modificação genética de animais gera sempre um tipo de dano. Este é a violência física e psicológica que experimentações envolvendo a transgenia submetem os animais objetos de experimentação. Nesse contexto, pequenos mamíferos sencientes e tão semelhantes a outros tão valorizados pela comunidade humana, como cães, transformam-se em meros produtos de engenharia genética, tendo o seu código genético modificado a gosto do cientista-consumidor. Nesse cenário de patente esquizofrenia moral, animais já nascem com câncer, fibrose cística, com proteínas a mais ou a menos, tudo pela suposta evolução científica que a manipulação de um sistema tão distinto do ser humano promete trazer.

Assim, no primeiro capítulo, após a descrição da teoria da sociedade de risco, procedeu-se uma explicação a respeito das vertentes filosóficas senciocêntrica e abolicionista. Além disso, uma relação com a atual situação da modificação genética de animais no Brasil, com base

nos pareceres técnicos da CTNBio analisados no terceiro capítulo, foi estabelecida.

Consoante exposto no segundo capítulo, existem leis nacionais e tratados internacionais, aos quais o Brasil segue para regular a manipulação genética de animais. No que concerne à proteção ambiental, em âmbito internacional, destaca-se o Protocolo de Cartagena e, na esfera nacional, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e a Lei nº 11.105/05, a chamada Lei de Biossegurança. No que se refere à proteção dos animais, vale mencionar também o artigo 225 da Constituição Federal, bem como, a Lei nº 11.794/08 e a Lei nº 9.605/98.

A partir da observação dos pareceres técnicos emitidos pela CTNBio, é possível observar as sérias limitações jurídicas e éticas existentes na legislação e em sua aplicação. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança apresenta um enorme poder de decisão acerca de temas de grande impacto ambiental apesar de somente três dos seus vinte sete membros serem especialistas da área ambiental, conforme está definido na Lei de Biossegurança. Por ser uma comissão técnica que foi projetada como a principal instância decisória do setor de biossegurança, observa-se aqui a supremacia da ciência, da técnica, sobre o âmbito jurídico.

Ademais, a participação popular nas reuniões da mencionada comissão, bem como do Conselho Nacional de Biossegurança, é extremamente limitada, somente ocorrendo sob convite e sem direito ao voto. O mesmo vale para audiências públicas na CTNBio, que devem ocorrer apenas quando solicitada por parte comprovadamente interessada ou por um dos seus membros. Não representa uma grande surpresa, portanto, apesar dos evidentes riscos ao meio ambiente, saúde humana e animal, que a importação, liberação planejada e comercial foram deferidas pela CTNBio.

O deferimento do Certificado de Qualidade de Biossegurança para o Laboratório Nacional de Biociências para incluir atividades envolvendo a produção e manutenção de camundongos geneticamente modificados demonstra as limitações éticas da legislação vigente. Isso porque, como explícito no parecer técnico analisado, a comissão nem chegou a considerar a senciência dos animais, os tratando como meros objetos de estudo, cujas carcaças podem ser descartadas com o restante do material empregado, sendo autoclavadas ou incineradas. As limitações jurídicas frente a manipulação genética de animais também resta patente, sendo a legislação aplicável escassa e não havendo sequer um Código de Ética para Manipulações Genéticas.

No terceiro capítulo, quatro pareceres técnicos emitidos pela CTNBio foram selecionados, a fim de serem descritos e analisados. Três relacionam-se com a importação, liberação planejada e liberação comercial de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados em território nacional. O quarto, como já mencionado, faz referência a camundongos geneticamente modificados. Nesta última seção do trabalho, também realizou-se a análise desses pareceres com base em teorizações dos autores Esteves Pardo e Herbert Marcuse.

O expressado por Pardo e Marcuse relaciona-se intimamente com a teoria da sociedade de risco de Beck, bem como as situações retratadas nos pareceres aludidos. O direito busca apoiar-se na ciência, sem perceber que essa é a maior geradora de incertezas no mundo contemporâneo. A ciência, aplicada em técnica, transmuta-se em tecnociência e gera riscos cada vez mais complexos, intrincados, invisíveis e imprevisíveis, gerando mudanças substanciais nos elementos constitutivos da natureza. A modelagem da natureza ao gosto humano, gerando possibilidades de melhoria da condição humana, concede uma aparente liberdade, a qual revela-se como apenas mais um instrumento de dominação. E essa dominação estende-se a todos os âmbitos, ao meio ambiente, aos animais, à sociedade, à mente e ao corpo.

Espera-se que, com este trabalho, a autora tenha acrescentado à literatura jurídica existente sobre organismos transgênicos um viés inovador, não explorado em âmbito nacional: o estudo da regulamentação nacional acerca dos animais geneticamente modificados. Outrossim, em vez de concentrar-se na letra morta da lei, a autora pretendeu verificar a existência de limitações éticas e jurídicas na regulamentação existente partindo da análise de pareceres técnicos concedidos pela CTNBio, bem como do estudo da teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck, das vertentes éticas senciocêntrica e abolicionista – de acordo com o escrito por Peter Singer, Tom Regan e Gary Francione – e do descrito por Herbert Marcuse em sua obra “O homem unidimensional” e por Esteves Pardo na obra “O desconcerto do Leviatã”.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, Alex Kenya; ALMEIDA, Marco Antônio Plácido. Environmental sanitation indicators for upgraded slums: The case of Jardim Floresta slum (favela) in the City of São Paulo. **Human Settlement Development**, v. 3. Undated. Disponível em: <<http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C14/E1-18-06-05.Pdf>>. Acesso em: 24 out. 2018
- ALBUQUERQUE, Letícia; MEDEIROS, Fernanda. Lei Arouca: Legítima proteção ou falácia que legitima a exploração? CONPEDI; UFSC (org.). **Direito Ambiental II: XXIII Encontro Nacional do CONPEDI/UFSC**. Florianópolis: CONPEDI, 2014, v.II, p. 307-336.
- ANDREOLI, C.V. et. al. Wastewater sludge management: a brazilian approach. In: LeBLANC, R. J.; MATTHEWS, P.; RICHARD, R. P. **Global atlas of excreta, wastewater sludge, and biosolids management: moving forward the sustainable and welcome uses a global resource**. Nairobi: UN-HABITAT, 2008, p. 117-130.
- ANGELO, Claudio. Brasil terá fábrica de camundongos transgênicos. **Folha de São Paulo**, 12 maio 2010. Disponível em: <<https://m.folha.uol.com.br/ciencia/2010/05/733698-brasil-tera-fabrica-de-camundongos-transgenicos.shtml>>. Acesso em: 19 nov. 2018
- ANNAS, G.K. **The Rights of Patients**. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1989.
- BANCO DO NORDESTE. **Informações socioeconômicas municipais**. Juazeiro, 2016. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3021151/Juazeiro.pdf/228a9a37-ebec-ba37-f077-d4d35c0531bd>>. Acesso em 12 nov. 2018.
- 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.

BECK, Ulrich. **A metamorfose do mundo**: novos conceitos para uma nova realidade. Tradução: Maria Luzia X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**. Tradução: Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010.

BRASIL. Decreto nº 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 novembro de 2018.

BRASIL. Lei nº 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, 10º e 16º da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 23 de nov. de 2018.

BRASIL. Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005a. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2018

BRASIL. Lei nº 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_03/LEIS/L9784.htm> . Acesso em: 09 nov. 2018

BRASIL. Lei nº 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**, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

BRASIL. Lei nº 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 novembro de 2018.

BRASIL. Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979. Estabelece normas para a prática didático-científica da vivissecação de animais e determina outras providências. (revogada). **Presidência da República**, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1979. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109319/lei-6638-79>>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

BRÜGGER, Paula. Nós e os outros animais: especismo, veganismo e educação ambiental. **Linhas críticas**, Brasília, v. 15, n. 29, p. 197-214, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1935/193514388002/>>. Acesso em 25 nov. 2018

BRÜGGER, Paula. **Amigo animal**: reflexões interdisciplinares sobre educação e meio ambiente. Florianópolis: Letras Contemporâneas Oficina Editorial Ltda, 2004.

CARVALHO, Gabriela Franziska Schoch Santos. **The Constitutional Protection for Animals in Brazil and in Switzerland: Cruelty, Well-being and Dignity**. 2017. Dissertação (Mestrado em Direito)- Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2017.

CASTRO, Luisa Reis; HENDRICKX, Kim. Winged promises: Exploring the discourse on transgenic mosquitoes in Brazil. **Technology in Society**, v. 35, p. 118-128, 2013.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 1992. Disponível em:

<http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Declaracao_Rio_Meio_Ambiente_Developpemento.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

COMISSÃO NACIONAL TÉCNICA DE BIOSSEGURANÇA. Secretaria Executiva. **Parecer técnico nº 2765/2010**.

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: 27 de outubro de 2018.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **List of Parties**, 2018. Disponível em: <<http://www.cbd.int/biosafety/parties/list.shtml>>. Acesso em: 27 de outubro de 2018.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Text of the Cartagena Protocol on Biosafety**, 2000. Disponível em: <<http://bch.cbd.int/protocol/text/>>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Text of the Convention**, 1993. Disponível em: <<https://www.cbd.int/convention/text/>>. Acesso em: 30 de outubro de 2018.

CHOPRA I.; ROBERT, M. Tetracycline antibiotics: Mode of action, applications, molecular biology, and epidemiology of bacterial resistance. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 65, n. 2, 2001, p. 232-260.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/convention/text/>>. Acesso em: 30 out. 2018
ESCOBAR, Herton. Laboratório Nacional inicia produção de animais transgênicos. **Estadão**, São Paulo, 22 jul. 2012. Disponível em: <<https://ciencia.estadao.com.br/blogs/herton-escobar/uma-fabrica-de-camundongos-transgenicos/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

FAGUNDEZ, Gabrielle Tabares; ALBUQUERQUE, Letícia. Dominação científica e transgenia animal: uma análise baseada na patenteabilidade do oncorato no Canadá. **Revista de direito ambiental**, São Paulo, ano 23, v.89, p. 335-350, jan-mar/2018.

FEIJO, Anamaria dos Santos; SANTOS, Cleopatas Isaias dos; GREY, Natalia Campos. O animal não humano e seu status moral para a ciência e o Sireito no cenário brasileiro. **Revista brasileira de direito animal**, v. 5, n. 6, jan-jul.2010, p. 153-167. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/11076/7990>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

FERREIRA, Heline Sivini. **A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro**: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco. Tese (Doutorado: Direito, Estado e Sociedade). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008, 368 f.

FORMENTI, L. Não teria mosquito se tivesse água encanada. **O Estado de S. Paulo**, 29 Maio 2011a. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,nao-teria-mosquito-se-tivesse-agua-encanada,725299,0.htm>>. Acesso em: 25 out. 2018.

FORMENTI, L. Bahia testa mosquito transgênico antidengue. **O Estado de S. Paulo**, 29 Maio 2011b. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,bahia-testa-mosquito-transgenico-antidengue,725309,0.htm>>. Acesso em: 25 out. 2018.

FRANCIONE, Gary L. **Introduction to animal rights: your child or the dog?** Philadelphia: Temple University Press, 2000.

GARNER, Robert. **A theory of justice for animals: animal rights in a nonideal world**. New York: Oxford University Press, 2013.

GENDIN, Sidney. The use of animals in science. In: REGAN, Tom. **Animal Sacrifices**: Religious perspectives on the use of animals in science. Philadelphia: Temple University Press, 1986, p. 15-60.

GOLDBLATT, David. **Teoria social e ambiente**. Tradução: Ana Maria André. Lisboa: 1996.

GOMES, Nelson Gonçalves. Sobre um código de ética para manipulações genéticas. **Parcerias estratégicas**, n. 16, outubro 2012, p. 57-63.

HOUSE OF LORDS HANSARD. **Genetically Modified Organisms:** House of Lords written question, 25 Jan. 2012. Disponível em: <<https://www.theyworkforyou.com/wrans/?id=2012-01-25a.235.3&s=oxitec#g235.4>>. Acesso em: 24 out. 2018

HOUSE OF LORDS HANSARD. **Genetically Modified Organisms:** House of Lords written question, 27 jan. 2011. Disponível em: <<https://www.theyworkforyou.com/wrans/?id=2011-01-27a.194.1>>. Acesso em: 25 out. 2018

HOUSE OF COMMONS HANSARD. **Genetically Modified Organisms:** Environment food and rural affairs written question. 28 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.theyworkforyou.com/wrans/?id=2011-02-28b.36645.h&s=oxitec#g36645.q0>>. Acesso em: 25 out. 2018

HARRIS, AF et al. Field performance of engineered male mosquitoes. **Nature Biotechnology**, v. 29, n. 11, nov. 2011, p. 1034-1037.

HALLING-SORENSEN. Occurrence, fate and effects of pharmaceutical substances in the environment--a review. **Chemosphere**, v. 36, n. 2, 1998, p. 357-393.

INGLATERRA. **The Genetically Modified Organisms (Transboundary Movements) (England) Regulations**, 2004. Disponível em: <<http://www.legislation.gov.uk/uksi/2004/2692/contents/made>>. Acesso em: 25 out. 2018

JAMES, S.; SIMMONS, C.P.; JAMES, A.A. Mosquito Trials. **Science**, v. 334, n. 771, 11 nov. 2011, p. 771-772.

JUNGES SJ, Jose Roque. Ética ecológica: antropocentrismo ou biocentrismo? **Perspectiva Teológica**. Vol. 33, n. 89, 2001. Disponível em: <<http://faje.edu.br/periodicos2/index.php/perspectiva/article/view/801>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

LEMES, Mariana Carolina; BIANCHI, Patrícia Nunes Lima. Considerações sobre o tratamento jurídico dos organismos geneticamente modificados (OGMs) no Brasil 10 anos após o advento da Lei nº 11.105 e a proteção da saúde humana. In: XXV Encontro Nacional do Conpedi, 2016, Brasília. **Biodireito e Direito dos Animais**, Florianópolis, 2016, p. 309-325.

LOW, Philip. **The Cambridge Declaration on Consciousness**, 2012. Disponível em: <<http://fcmconference.org/>>. Acesso em: 04 julho 2018.

MARCUSE, Herbert. **O homem unidimensional**: estudos da ideologia da sociedade industrial avançada. São Paulo: Edipro, 2015

MEDEIROS, Fernanda Luíza Fontoura de. **Direitos dos animais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

MERIDIAN INSTITUTE. **Oxitec's Genetic Technology Provides a New and Improved Approach to Controlling Cotton Pest Moth**. Press release, 11 jun. 2012. Disponível em: <http://www.merid.org/en/Content/News_Services/Food_Security_and_AgBiotech_News/Articles/2012/jun/12/c.aspx>. Acesso em: 25 out. 2018.

MILGRAM, Stanley. **Obedience to authority**: an experimental view. London: Tavistock Publications Ltd., 1974.

MORRIS, Julian. Defining the precautionary principle. In: MORRIS, Julian. **Rethinking risk and the precautionary principle**.

LEITE, José Rubens Morato; POPE, Kamila. Sociedade de risco e consumo sustentável. RevCEDOUA, Coimbra, ano. 19, n.º 37, p. 9-36, 2016.

LEITE, José Rubens Morato; **Manual de direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015.

MULKAY, Michael. Rhetorics of hope and fear in the great embryo debate. **Social Studies of Science**, v. 23, p. 721-742, 1993.

MUMFORD, John. **Expert reaction to Oxitec's GM mosquito programme to tackle dengue fever, as criticised in an NGO press release**. Science Media Centre press release, 12 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-oxitecs-gm-mosquito-programme-to-tackle-dengue-fever-as-criticised-in-an-ngo-press-release-2/>>. Acesso em: 25 out. 2018.

OXITEC. **Sobre a Oxitec**, 2016. Disponível em: <<http://br.oxitec.com/sobre-a-oxitec/>>. Acesso em: 24 out. 2018.

OXITEC. **Declaração em resposta às alegações de ONGS**, 2012. Disponível em: <<http://www.oxitec.com/2012/01/press-release-oxitec-statement-in-response-to-ngo-allegations/#more3170>>. Acesso em: 24 out. 2018.

PARDO, José Esteves. **O desconcerto do leviatã**: política e direito perante as incertezas da ciência. São Paulo : Inst. O Direito por um Planeta Verde, 2015.

PAT. **Transgenic Aedes Project Progress Report**, Fev 2011-Mar 2012. Disponível em: <http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/FOLDER_PROJETO_AEDES_TRANSNICO_INGLES_ALDO.pdf> Acesso em: 25 out. 2018

PATIL, P. et al. Discussion on the proposed hypothetical risks in relation to open field release of a self-limiting transgenic *Aedes aegypti* mosquito strains to combat dengue. **Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology**, v. 18, n. 2, jan. de 2010, p. 241-246.

PHUC, H. K. et al. Late-acting dominant lethal genetic systems and mosquito control. **BMC Biology**, v. 5, n. 11, 20 mar. 2007, p. 1-11.

REEVES, R. G. et al. Scientific Standards and the Regulation of Genetically Modified Insects. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 1, jan,2012, p. 1-15.

REGAN, Tom. **Jaulas vazias: encarando o desafio dos direitos animais**. Porto Alegre: Lugano. 2006.

ROCHA, João Carlos de Carvalho. **Direito ambiental e transgênicos: princípios fundamentais da biossegurança**. Belo Horizonte: Del Rey, 2008.

RODRIGUEZ-BELTRAN, Camilo. GM mosquitos: Survival in the presence of tetracycline contamination. **TWN Biosafety Briefing**, Março 2012. Disponível em: <<http://www.biosafety-info.net/article.php?aid=87863>>. Acesso em: 24 out. 2018

RORIZ-CRUZ M. Dengue and primary care: a tale of two cities. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 88, 2010, p. 244.

SILVA, Maria Alice da. **Direitos aos animais sencientes: perspectiva ética, política e jurídica a partir do conceito de direito em Hart**. 2018. 248 f. Tese (Doutorado em Filosofia). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2018.

SINGER, Peter. **Libertação animal**. Tradução: Marly Winckler. São Paulo: Lugano, 2004.

SINGER, Peter. **Practical ethics**. Cambridge University Press, 1993.

SCHMIDT, W.-P. et al. Population Density, Water Supply, and the Risk of Dengue Fever in Vietnam: Cohort Study and Spatial Analysis. **PLoS Medicine**, v. 8, n. 8, agosto 2011, p. 1-10.

SOUZA, Rafael Speck de. **Direito animal à luz do pensamento sistêmico-complexo: um enfoque integrador da crise socioambiental a partir da Constituição Federal de 1988**. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado em Direito)-Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2017.

TRIBUNA DO NORTE. **Riqueza no Brasil é concentrada em 5 Estados**, 29 nov. 2016. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/riqueza-no-brasil-a-concentrada-em-5-estados/364910/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

UAR. **Number of animals used in research in 2016**, 2017. Disponível em:
 <<http://www.understandinganimalresearch.org.uk/news/communications-media/number-of-animals-used-in-research-in-2016/>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

UE. **Directive 2001/18/EC of the European Parliament & of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC**. Disponível em:<http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=236475#LinkTarget_1853>. Acesso em: 25 out. 2018

UE. **Regulation (EC) N° 1946/2003 of the European Parliament and of the Council of 15 July 2003 on transboundary movements of genetically modified organisms**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003R1946>>. Acesso em: 25 out. 2018.

UNIFESP. **Comissão Interna de Biossegurança**. Disponível em:
 <<http://www2.unifesp.br/reitoria/orgaos/comissoes/cibio/nivel.htm>>. Acesso em: 02 fev. 2019

VALLE, Silvio. Bioética, patentes e experimentação animal. **Revista bioética**, 30 mar. 2005, p. 115-120. Disponível em:
 <http://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/viewFile/128/130>. Acesso em: 10 julho 2018.

VERNAL, Javier Ignacio . CONTINUIDADES ANIMAIS. ARGUMENTOS CONTRA A DICOTOMIA HUMANO/ANIMAL NÃO HUMANO. **INTERthesis** (Florianópolis), v. 8, p. 60-86, 2011.

WALLACE, Helen. **Mosquitos geneticamente modificados**: preocupações atuais. Tradução Camila Moreno. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll Brasil, 2014.

WALTERS, M. Field Longevity of a Fluorescent Protein Marker in an Engineered Strain of the Pink Bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders). **PLoS ONE**, v. 7, n. 6, jun. 2012, p. 1-7.

WORLD MEDICAL ASSOCIATION. **Helsinki Declaration**, 1964.
Disponível em: <<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>>. Acesso em: 25 out. 2018