

*DAVI BELTRÃO DE ROSSITER CORRÊA*

**A INSTITUIÇÃO DO SEGURO DE RISCO POR DANOS DECORRENTES DO CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DO USO DE AGROTÓXICOS COMO ALTERNATIVA PARA REDISTRIBUIR O ÔNUS DAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS IDENTIFICADAS NA JURISPRUDÊNCIA**



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UNICEUB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO  
MESTRADO EM DIREITO

**A INSTITUIÇÃO DO SEGURO DE RISCO POR DANOS DECORRENTES DO  
CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DO USO DE  
AGROTÓXICOS COMO ALTERNATIVA PARA REDISTRIBUIR O ÔNUS DAS  
EXTERNALIDADES NEGATIVAS IDENTIFICADAS NA JURISPRUDÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito, sob orientação da Profa. Dra. Márcia Dieguez Leuzinger.

A natureza descobre-se, pensava-se, não se inventa. (François Ost)

A ortodoxia norte-americana sobre os direitos de propriedade intelectual se assenta na ideia falaciosa de que as pessoas não inovam nem produzem novos conhecimentos a menos que daí resulte ganho pessoal. Contudo, a ganância não é uma realidade fundamental da natureza humana, mas uma tendência dominante nas sociedades que a recompensam. (Vandana Shiva)

**A RESPONSABILIDADE CIVIL POR DANOS DECORRENTES DO CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DO USO INTENSIVO DE AGROTÓXICOS: ANÁLISE DA JURISPRUDÊNCIA BRASILEIRA E ALOCAÇÃO DE CUSTOS DOS DANOS POR MEIO DO SEGURO DE RISCO COMO ALTERNATIVA ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>1. O GOVERNO DOS RISCOS DERIVADOS DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DOS AGROTÓXICOS .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 DEFINIÇÃO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS, TRANSGÊNICOS E TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO GENÉTICA .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2 RISCOS PARA O MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>35</b>
<b>1.3 RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA .....</b>	<b>42</b>
<b>1.4 RISCOS DE ORDEM ECONÔMICA .....</b>	<b>51</b>
<b>2. PRINCÍPIOS AMBIENTAIS E FALHAS NA REGULAÇÃO DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>2.1 CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO ..</b>	<b>64</b>
<b>2.2 INTENSIFICAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS E A FALTA DE SOLIDARIEDADE COM AS GERAÇÕES FUTURAS.....</b>	<b>72</b>
<b>2.3 PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E O PLANTIO ILEGAL DE SEMENTES TRANSGÊNICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>3. RESPONSABILIDADE CIVIL REFERENTE AO CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E USO INTENSIVO DE AGROTÓXICOS: APLICAÇÃO DA TEORIA DO RISCO INTEGRAL .....</b>	<b>87</b>
<b>3.1 REGRAS DE DISTRIBUIÇÃO DO ÔNUS PELA REPARAÇÃO DE DANOS EM GERAL E OS DECORRENTES DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E AGROTÓXICOS NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL E LEGISLAÇÃO.....</b>	<b>91</b>

<b>3.2 DANO AMBIENTAL E A APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR NA JURISPRUDÊNCIA: IDENTIFICAÇÃO DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES PARTICIPANTES DA CADEIA DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>99</b>
<b>A. RESPONSABILIDADE DO CRIADOR DO TRANSGÊNICO E DOS AGROTÓXICOS PELOS EFEITOS DO DANO AMBIENTAL .....</b>	<b>108</b>
<b>B. RESPONSABILIDADE DO ESTADO .....</b>	<b>112</b>
<b>C. RESPONSABILIDADE DO AGENTE FINANCEIRO .....</b>	<b>114</b>
<b>3.3 UTILIZAÇÃO DO SEGURO AMBIENTAL PARA SANAR A FALHA DE MERCADO E ABSORVER OS CUSTOS DAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DOS AGROTÓXICOS .....</b>	<b>119</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>130</b>

## RESUMO

A decisão de permitir o plantio e comercialização de sementes transgênicas, para além da mera discussão concernente à falta de certeza científica quanto à (in)segurança do consumo dos alimentos produzidos com essas sementes e do risco decorrente da intensificação do uso de agrotóxicos, implica na assunção de riscos por toda a sociedade e na necessidade de elaboração da política pública correspondente. A adequada gestão dos riscos advindos do cultivo de transgênicos deveria ser realizada sob a perspectiva dos princípios ambientais – especialmente o da precaução, o da prevenção e o de solidariedade com as gerações futuras. Como será demonstrado, as regras legais vigentes acerca da responsabilização por dano ambiental apontam para a solidariedade de todos os agentes que participam da cadeia produtiva, indo desde o inventor das sementes aos produtores rurais que lesionem o meio ambiente. Também sob a perspectiva da aplicação da teoria do risco integral pelo dano ambiental, prevalente na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, é devida a inclusão do inventor na semente no polo passivo da obrigação de reparar danos ambientais, pois responsável pelas consequências lesivas do produto criado artificialmente. Relativamente aos organismos geneticamente modificados, sua liberação se deu no Brasil sob a forte propaganda e aceitação política de que eram a única forma de atender a crescente demanda mundial por alimentos. Todavia, isso ocorreu sem a devida atuação prévia do Estado brasileiro quanto ao planejamento e gestão dos riscos à saúde humana, ao meio ambiente e à economia nacional, com impacto também no direito à informação do consumidor. No intuito de maximizar o bem-estar social, e reduzir os custos sociais, as externalidades negativas devem ser impostas ao agente explorador da atividade econômica, na proporção dos recursos naturais ou de terceiros que sejam atingidos ou consumidos, sendo essencial a atuação do Estado para incentivar medidas contra a poluição e obrigar o poluidor a internalizar o efeito negativo de sua atividade econômica no custo da indústria. Considerando as regras da jurisprudência sobre responsabilidade civil e distribuição do ônus pela reparação de danos, com destaque para os danos para consumidores e os danos ambientais e reflexos a terceiros, do ponto de vista econômico, a solução complementar eficiente pode ser encontrada no mercado financeiro, com o tratamento dos riscos por meio de um seguro de responsabilidade civil por riscos.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Dano ambiental, Organismos geneticamente modificados, Responsabilidade civil, Seguro de riscos.

## INTRODUÇÃO

A tragédia dos comuns de Hardin retrata o esgotamento de um bem comum (pastagem natural) como resultado do pensamento individualista dos criadores de gado que, ao aumentarem seus rebanhos para maximizar o ganho imediato, reduzem a comida disponível para os animais a longo prazo – se não ao esgotamento. No início de seu artigo Hardin retrata um dilema dos Estados que enfrentam uma corrida armamentista nuclear, considerado sem solução técnica: o aumento do poder militar implica na redução da segurança nacional. Por solução técnica o autor classifica aquela que requer uma mudança apenas nas técnicas das ciências naturais, demandando pouca ou nenhuma mudança dos valores humanos ou a moralidade das ideias<sup>1</sup>.

O autor destaca que o pensamento da tragédia dos comuns surge, em relação ao problema da poluição, quando o explorador de atividade econômica descobre que descarregar o resíduo industrial em bens comuns é mais barato do que dar o tratamento adequado aos resíduos. Amparado em pensamentos matemáticos, o autor conclui que a máxima utilidade não pode ser atingida quando for impossível maximizar duas variáveis ao mesmo tempo<sup>2</sup>. Nesse sentido se dá o confronto entre a expansão da monocultura de larga escala – com adoção de organismos geneticamente modificados e uso intensivo de agrotóxicos – e a preservação dos recursos naturais.

Na sociedade contemporânea, a atividade humana resulta no conhecimento socialmente organizado e é geradora de perigos, com potencial de destruição em dimensões até maiores que os desastres naturais, caracterizando um novo perfil de risco na modernidade<sup>3</sup>. A produção de alimentos está associada à criação de riscos civilizacionais e vinculada a decisões quanto à produção, definição e distribuição dos riscos, que deveriam assumir feição mais relevante do que os problemas e conflitos distributivos da sociedade da escassez<sup>4</sup>.

A expansão da agricultura ao longo da história sempre esteve acompanhada da destruição do ambiente natural e resultou na transfiguração do conceito de meio ambiente, o qual passou a ser

---

<sup>1</sup> HARDIN, Garret. The tragedy of the commons. **Science**, Vol. 162, n. 3859, Washington DC, p. 1243-1244. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/>. Acesso em: 10 set. 2017.

<sup>2</sup> HARDIN, Garret. The tragedy of the commons. **Science**, Vol. 162, n. 3859, Washington DC, p. 1243-1245. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/>. Acesso em: 10 set. 2017.

<sup>3</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p. 122.

<sup>4</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 13 e 25 – Esclarecer melhor a referência e ressaltar o risco de fábricas de agrotóxicos. Talvez puxar o BESSA pra cá.

compreendido como a natureza modelada pela intervenção humana<sup>5</sup>. O reconhecimento de que o desenvolvimento técnico e industrial trazem consequências imprevisíveis demanda uma autorreflexão sobre as bases da sociedade, que se torna reflexiva, ou seja, um problema para si própria<sup>6</sup>. Os mundos social e natural estão sujeitos à reflexividade do conhecimento humano e a perspectiva de sobrevivência no futuro depende dos atos e decisões da coletividade<sup>7</sup>. O ideal do risco zero não existe e o esforço em aumentar a capacidade de produção agrícola sempre fez com que a utilidade produtiva fosse prioridade, deixando para um segundo plano as ameaças autoproduzidas por meio do desenvolvimento tecnológico<sup>8</sup>.

A obra de Ulrich Beck que intensificou o debate acerca da sociedade de risco foi lançada em 1986, ano do acidente em Chernobyl, tragédia reveladora da catástrofe que pode advir de um desastre em usina de energia nuclear<sup>9</sup>. A explosão de um dos reatores da usina nuclear em Chernobyl provocou a liberação de enorme quantidade de material radioativo na atmosfera, posteriormente depositado em área na qual viviam cinco milhões de pessoas em 2006, sendo que 270.000 habitavam zonas classificadas pelas autoridades russas como estritamente controladas, em virtude do alto grau de contaminação de césio<sup>10</sup>.

Catástrofe industrial relacionada à fabricação de agrotóxicos, o acidente na região indiana de Bhopal, em dezembro de 1984, quando vazaram toneladas de isocianato de metila, um gás tóxico armazenado na fábrica de pesticidas desativada da empresa americana Union Carbide, causando a morte imediata de 3.000 pessoas e afetando a saúde de dezenas de milhares de indianos<sup>11</sup>. Na madrugada do dia 3 de dezembro de 1984, mais de 500.000 pessoas foram expostas ao agente

---

<sup>5</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 121.

<sup>6</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 22.

<sup>7</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 8-9.

<sup>8</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 73.

<sup>9</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 35.

<sup>10</sup> Organização Mundial de Saúde. **Health effects of the chernobyl accident and special health care programmes: report of the un chernobyl forum health expert group**. Burton Bennett, Michael Repacholi e Zhanat Carr (editores). Organização Mundial de Saúde: Genebra, 2006. Disponível em: [www.who.int/ionizing\\_radiation](http://www.who.int/ionizing_radiation). Acesso em: 26 fev 2018.

<sup>11</sup> MUCHLINSKI, Peter. The right to development and the industrialisation of less developed countries: the case of compensation for major industrial accidents involving foreign-owned corporations. PELLET, Alain et SOREL, Jean-Marc (orgs.). **Le droit international du développement social et culturel**. Paris: L'Hermès, 1997, p. 237.

químico substituto do DDT e utilizado em armas químicas. A cidade de Khaupfur tinha uma população de 900.000 habitantes à época do acidente e sofre até hoje com as contaminações derivadas dele, inclusive pelo sentimento de injustiça ante a não punição dos responsáveis<sup>12</sup>.

Carson relata um outro episódio que ilustra o risco civilizacional compartilhado entre as populações do campo e da cidade, no tocante a acidentes com substâncias químicas. Em 15 de janeiro de 1961, no Rio Colorado, abaixo de Austin, estado americano do Texas, foram encontrados peixes mortos no lago Town e, nos seis dias subsequentes, a onda de substância venenosa responsável pela matança da vida lacustre desceu rio abaixo por 320 quilômetros, contaminando a água que abastecia diversas cidades e matando uma grande quantidade de peixes, até que as águas chegaram ao Golfo do México e foram lançadas no oceano<sup>13</sup>.

A expectativa dos cidadãos no Estado de bem-estar social é que o legislador adote medidas para excluir da sociedade os riscos intoleráveis, os quais podem causar danos que uma sociedade temporalmente identificada rejeite, por razões de segurança ou ideologias éticas (por exemplo, o uso de armas químicas e a clonagem de seres humanos)<sup>14</sup>. Seja por meio da regulação legislativa ou mediante a regulamentação burocrática para definição de critérios para a exploração de atividades causadoras de elevado impacto ambiental, a atuação pública se torna imprescindível para a prevenção dos riscos.

A globalização operou mudanças na capacidade dos Estados realizarem políticas públicas com base em decisões e ações livres, prevalecendo muitas vezes o contexto internacional em detrimento da soberania e autonomia local<sup>15</sup>. A penetração de recursos financeiros e investimentos estrangeiros, a partir dos primeiros anos da década de 1990, marcou uma fase da globalização em que os países da América Latina expandiram sua participação no comércio exterior, as empresas

---

<sup>12</sup> ROSSITER C., Davi Beltrão de. A relação entre direito urbanístico, prevenção de tragédias e preservação dos recursos naturais. **Revista PUB – Diálogos Interdisciplinares (online)**. Disponível em: <https://www.revista-pub.org/post/a-relação-entre-direito-urbanístico-prevenção-de-tragédias-e-preservação-dos-recursos-naturais>. Acesso em: 28 out 2019.

<sup>13</sup> CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010, p. 130.

<sup>14</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 138.

<sup>15</sup> FARIA, José Eduardo. **O direito na economia globalizada**. São Paulo: Malheiros, 2000, p. 14.

adquiriram *status* de entidades transnacionais e as cadeias de negócios tornaram-se globais<sup>16</sup>. A política da vida na modernidade atrai a politização de temas como biotecnologia ou substâncias nocivas, questões globais relacionadas à percepção do risco e influenciadas pelos sistemas especialistas<sup>17</sup> – ou sistemas peritos.

Segundo Giddens, sistemas peritos correspondem a “*sistemas de excelência técnica ou competência profissional que organizam grandes áreas dos ambientes material e social em que vivemos hoje*”<sup>18</sup>. Esses sistemas influenciam as relações de confiança das pessoas nos processos realizados de maneira contínua, pois oferecem garantias às expectativas dos indivíduos, e servem de instrumento de controle acerca da produção do conhecimento técnico<sup>19</sup>. Lash destaca que Giddens “*baseou-se em Habermas ao considerar os sistemas especialistas e as instituições como de facto esferas públicas de formação da vontade democrática e racional*”<sup>20</sup>.

O cálculo de risco é uma tentativa de racionalizar o controle antecipatório dos efeitos colaterais não imaginados e não intencionais, como ocorreram nas tragédias descritas no início desse tópico. Essas tragédias são capazes de modificar a sociedade atingida pelos efeitos colaterais, tornando-se, esses efeitos colaterais, o motor da história social<sup>21</sup>.

A cadeia mundial de produção e comercialização de alimentos e produtos viabiliza a contaminação global, evento que pode transformar os prâmetros sociais de perigo, levar o mercado ao colapso e ameaçar a sobrevivência de populações<sup>22</sup>. Mas, “*se a democracia liberal não é o fim da história na esfera política, tampouco o é a produção capitalista no domínio das relações econômicas*”, que tende a ser superada, não por um Estado socialista centralizado na economia, mas por uma ordem pós-escassez<sup>23</sup>.

---

<sup>16</sup> Nusdeo, Fábio. *Curso de economia: introdução ao direito econômico*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008, p. 310.

<sup>17</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 293.

<sup>18</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p. 38.

<sup>19</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p. 39.

<sup>20</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 294.

<sup>21</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 269.

<sup>22</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 10.

<sup>23</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 288.

Socializar a natureza vai além da ocupação humana e está imbricada com o surgimento da agricultura que expurgava a vegetação natural para criar um ambiente propício ao cultivo<sup>24</sup>. Atualmente, as decisões coletivas podem ter como efeitos colaterais desastres e graves danos sociais e à natureza<sup>25</sup>. Para Giddens a natureza socializada consiste na modificação da relação entre seres humanos e o ambiente físico, com a transformação da natureza por sistemas de conhecimentos humanos e que traz sérios riscos: a radiação gerada a partir de acidentes graves em usinas nucleares ou do lixo atômico; a poluição química nos mares suficiente para destruir o plâncton que renova uma boa parte do oxigênio na atmosfera; o efeito estufa dos poluentes atmosféricos que atacam a camada de ozônio, derretendo parte das calotas polares e inundando vastas áreas; a destruição de grandes áreas de floresta tropical que são uma fonte básica de oxigênio renovável; e a exaustão de milhões de acres de terra fértil como resultado do uso intensivo de fertilizantes artificiais<sup>26</sup>.

A engenharia genética propiciou a transferência de genes pelo método *in vitro*, técnica inventada pelo homem que permitiu a alteração do material genético de seres vivos e o desenvolvimento de plantas transgênicas<sup>27</sup>. Essa modificação do genoma, mediante a inserção ou eliminação de genes, serve para criar ou desenvolver alguma característica no organismo modificado, tais como a melhoria da qualidade, assim como o aumento da produtividade, da resistência a pragas e da adaptabilidade a condições ambientais<sup>28</sup>.

Os OGMs são aqueles que recebem genes de organismo diferente, porém de mesma espécie, e diferenciam-se dos transgênicos, à medida que esses últimos recebem genes de organismos de outras espécies<sup>29</sup>. Nodari ressalta que a ideia de rompimento da barreira da espécie justificou a

---

<sup>24</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 121.

<sup>25</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 122.

<sup>26</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p. 140.

<sup>27</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 1160. Mais informações sobre o assunto em: MARINHO, Carmem Luiza Cabral. Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte. Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública. Fiocruz: Rio de Janeiro, 2003.

<sup>28</sup> CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

<sup>29</sup> VARELLA, Marcelo Dias. O tratamento jurídico-político dos OGM no Brasil. In: VARELLA, Marcelo Dias; BARROS-PLATIAU, Ana Flávia (orgs.). **Organismos geneticamente modificados**. Belo Horizonte, Del Rey, 2005, p. 5.

adoção do prefixo “trans” nesses casos, para indicar a característica da transgenia, ausente na categoria dos organismos geneticamente modificados<sup>30</sup>.

Encontram-se os organismos transgênicos subdivididos em três gerações distintas. Os de primeira geração agregam características de resistência a herbicidas, doenças e pragas, provenientes da década de 1980. Os de segunda geração se destacam pelo melhoramento em suas qualidades nutricionais, tais como soja com maior teor de óleo, arroz enriquecido com betacaroteno e milho com quantidade de proteína elevada. Buscam melhores benefícios quanto ao processamento, armazenamento e consumo. Os OTs de terceira geração propõem-se a elaboração de vacinas, hormônios, anticorpos e plásticos, sendo, portanto, veículos para a produção de tais substâncias<sup>31</sup>.

Será dado maior enfoque nesse trabalho a duas variedades de transgênicos plantadas em larga escala no Brasil: a soja RR e o milho Bt. No caso da soja *RoundUp Ready* (soja RR) da Monsanto, a planta transgênica de primeira geração é resistente ao herbicida *RoundUp Ready* (herbicida RR), à base de glifosato, e teve inserido genes de pelo menos quatro diferentes organismos em sua cadeia genética: do vírus-do-mosaico-da-couve-flor, da petúnia e de duas bactérias derivadas de *Agrobacterium*<sup>32</sup>. O milho Bt, também desenvolvido pela Monsanto e resistente a pragas, recebeu em seu genoma o gene cry1Ab, proveniente de *Bacillus thuringiensis*, que possui efeito tóxico sobre algumas lagartas<sup>33</sup>.

Como exemplo de transgênico de segunda geração, o arroz dourado merece destaque, uma vez que trouxe benefícios alimentares para a população do sudoeste asiático, consumidora de arroz como principal fonte de calorias, especialmente nas regiões rurais. Dois biólogos pesquisadores de universidades europeias desenvolveram uma variedade de arroz geneticamente modificado rica em betacaroteno (fonte de vitamina A, ausente no arroz), para incrementar a nutrição dos povos cuja alimentação é dependente de arroz<sup>34</sup>. No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

---

<sup>30</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>31</sup> RIBEIRO, Juliana Martins; PINTO, Márcio dos Santos Teixeira; D'ISEP, Márcia da Silva Pereira; OLIVEIRA, Eduardo Alves Gamosa. **Produção e análise de plantas transgênicas: conceitos e informações básicas**. Guaíba: Agrolivros, 2012, p. 55-56.

<sup>32</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>33</sup> COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (CTNBio). **Parecer técnico n. 1.100/2007: liberação comercial de milho geneticamente modificado (Milho Guardian MON810)**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/\\_arquivos/parecer\\_milho\\_mon810.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/parecer_milho_mon810.doc). Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>34</sup> TORRANCE, Andrew W. Intellectual property as the third dimension of GMO regulation. **Kansas Journal of Law & Public Policy**, vol. 16, n. 3, 2007, p. 277. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1274264>. Acesso em: 25 out. 2019.

(Embrapa) produz sementes de soja preta com alto teor de proteína, mais fácil de cozinhar e sabor similar ao do feijão preto<sup>35</sup>.

Há uma outra importante diferenciação a ser feita. O melhoramento genético em virtude de processos evolutivos naturais não se confunde com a transgenia em laboratório. O melhoramento genético tradicional ou clássico envolve a manipulação genética, mas não as técnicas de engenharia genética, e se dá por meio de cruzamentos sucessivos de plantas da mesma espécie, de outras espécies do gênero e, em raras situações, de gêneros semelhantes, com a posterior segregação e seleção das plantas mais adequadas ao interesse do agricultor<sup>36</sup>.

A seleção de combinações de plantas cultivadas decorrentes da recombinação da geração antecedente por cruzamento sexual não caracteriza transgenia, mas sim um processo evolutivo natural influenciado pelo homem, por meio do qual os melhoristas escolhem as progênies mais adaptadas ao modo de cultivo<sup>37</sup>. As diferenças entre as técnicas de melhoramento genético natural e a transgenia constam na tabela a seguir, elaborada por Nodari<sup>38</sup>:

---

<sup>35</sup> EMBRAPA. **Nova soja preta tem mais proteína que feijão e sabor aprovado.** Notícia de 22 out. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47445298/nova-soja-preta-tem-mais-proteina-que-feijao-e-sabor-aprovado>. Acesso em: 29 out. 2019.

<sup>36</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>37</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>38</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

**Tabela 1.** Comparação entre o método do retrocruzamento e a transgenia.

	<b>Retrocruzamento</b>	<b>Transgenia</b>
Objetivo	Alterar ou introduzir uma característica	Alterar ou introduzir uma característica
Natureza	Substituição de alelos	Introdução de seqüências novas (quimera)
Tempo	3 a 6 anos	variável
Tecnologia	Simples	Sofisticada
Pool gênico	Limitado	Ilimitado
Custo	Baixo	Elevado
Resultados	Previsíveis	Imprevisíveis
Efeitos adversos	Limitados Raros Ex.: alelos indesejáveis	Ilimitados Frequentes Ex.: genes marcadores, promotores e outras seqüências filogeneticamente bem distintas; efeitos pleiotrópicos
Distribuição dos benefícios	Instituições públicas e privadas, pequenos agricultores, consumidores.	Grandes empresas, grandes agricultores, melhoristas.

Relativamente ao início da plantação e comercialização dos organismos geneticamente modificados no Brasil, sua liberação se deu sob a forte propaganda e aceitação política de que eram a única forma de atender a crescente demanda mundial por alimentos. Todavia, isso ocorreu sem a devida atuação prévia do Estado brasileiro quanto ao planejamento e gestão dos riscos à saúde humana, ao meio ambiente e à economia nacional.

Houve, também, inicialmente um total e absurdo desprezo do Estado quanto ao direito de informação do consumidor, no tocante à presença de organismos geneticamente modificados em alimentos e definição da tolerância quanto à sua presença na alimentação humana. A abstração e generalidade na implementação dos limites de presença de transgênicos nos alimentos deixam de contemplar os riscos invisíveis e complexos, típicos da modernidade, além de desconsiderar os efeitos cumulativos<sup>39</sup>.

Para além da mera discussão concernente à falta de certeza científica quanto à insegurança do consumo dos alimentos produzidos com essas sementes, argumento constante nas campanhas de combate aos OGMs, o cultivo de produtos transgênicos causa interferências diretas na saúde da

<sup>39</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 29.

população, no meio ambiente e na economia do país. Os efeitos negativos da produção de alimentos transgênicos são custos econômicos que, se não contabilizados inicialmente, podem tornar-se externalidades ambientais negativas, e acabam por serem socializados, como um reflexo da mentalidade individualista, fruto do pensamento liberal e predominante no paradigma antropocêntrico-utilitarista<sup>40</sup>.

A socialização dos danos à natureza, mediante a geração de externalidades negativas não internalizadas, é uma componente do movimento de apropriação da propriedade pública e dos bens de uso comum do povo<sup>41</sup>. Essa socialização de custos ambientais privados conduz a uma estrutura de pouco incentivos para a preservação do meio ambiente pelos particulares se não houver um sistema de responsabilização eficaz.

Como os chamados “bens livres” não são vendidos no mercado, não há um preço a pagar pela utilização do meio ambiente e nem custos a serem por isso compensados, inexistindo razão econômica suficientemente forte para que o produtor execute investimentos e adote medidas destinadas a eliminar ou minimizar os impactos ambientais de seu empreendimento. Esta forma de apropriação da natureza é mais perversa porque pode conduzir à burla dos mecanismos de imputação de responsabilidade. A produção destas externalidades geralmente tem fontes múltiplas, o que torna difuso o liame de causalidade; e o poluidor transfere para a sociedade um custo que deveria ser privado, ou seja, transforma um custo privado em custo social<sup>42</sup>.

As externalidades negativas dos OGMs não antevistas, por limitação do conhecimento tecnológico, ou não reveladas, como uma estratégia comercial das multinacionais, estão sendo reveladas. Começam a se converter em danos concretos os riscos dos OGMs à saúde humana, à biodiversidade e à economia nacional que não reclamavam qualquer atuação das empresas produtoras de sementes e agrotóxicos, em virtude da lógica da precaução e a falta de prova científica quanto aos seus efeitos negativos.

Para esse trabalho, será utilizado o método da análise econômica do direito, ramo do conhecimento que buscar aplicar os instrumentos analítico e empírico da economia, para compreender o alcance e as consequências reais das normas jurídicas reguladoras do

---

<sup>40</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 64-65.

<sup>41</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 15.

<sup>42</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 49.

comportamento humano<sup>43</sup>. Em linhas gerais, os juristas tentam identificar (1) as consequências de um marco regulatório no mundo dos fatos, que pode ser testado por métodos científicos e uma análise positiva, e (2) quais normas jurídicas devem ser adotadas, mediante uma análise normativa no mundo dos valores<sup>44</sup>.

Para a teoria econômica, externalidade é o impacto de uma determinada ação sobre o bem-estar do resto da sociedade que não participou da ação, ou, em outras palavras, é o custo social de uma atividade econômica fora do sistema de preços para terceiros, podendo ser negativa – impacto adverso – ou positiva – impacto benéfico<sup>45</sup>. “*O papel do Direito em face das externalidades negativas é evitar que elas prejudiquem a obtenção de resultados sociais eficientes ou, em outras palavras, desincentivar as atividades lesivas à eficiência coletiva*”<sup>46</sup>.

No intuito de maximizar o bem-estar social, e reduzir os custos sociais, as externalidades negativas devem ser impostas ao agente explorador da atividade econômica, na proporção dos recursos naturais ou de terceiros que sejam atingidos ou consumidos<sup>47</sup>. O custo da poluição não é absorvido pelo sistema de preços do mercado, uma vez que a demanda e oferta do produto, em condições normais, não é abalada pelo grau de malefício da atividade industrial, sendo essencial a atuação do Estado para incentivar medidas contra a poluição e obrigar o poluidor a internalizar o efeito negativo de sua atividade econômica no custo da indústria<sup>48</sup>.

Para fins de avaliar qual seria uma solução eficiente, do ponto de vista econômico, para lidar com os danos causados organismos geneticamente modificados e os agrotóxicos utilizados em seu cultivo, será apresentado no Capítulo 1 os conceitos pertinentes – organismos geneticamente modificados, transgenia, patentes sobre plantas, técnicas de engenharia genética e edição genômica – para em seguida relacionar os principais riscos associados aos organismos

---

<sup>43</sup> GICO JR, Ivo. Introdução ao direito e economia. In: TIMM, Luciano Benetti (org.). **Direito e Economia no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2014, p. 14.

<sup>44</sup> GICO JR, Ivo. **Introdução ao direito e economia**. In: Direito e Economia no Brasil. Org.: Luciano Benetti Timm. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2014, p. 15.

<sup>45</sup> RIBEIRO, Marcia C. P. GALESKI JUNIOR, Irineu. **Teoria geral dos contratos – contratos empresariais e análise econômica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 100.

<sup>46</sup> RIBEIRO, Marcia C. P. GALESKI JUNIOR, Irineu. **Teoria geral dos contratos – contratos empresariais e análise econômica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 101.

<sup>47</sup> STAJN, Rachel. Externalidades e custos de transação: a redistribuição de direitos no novo Código Civil. Nelson Nery Junior e Rosa Maria de Andrade Nery (coords.). In: **Revista de Direito Privado**, vol. 6, n. 22, abr-jun/2005, p. 252.

<sup>48</sup> RIBEIRO, Marcia C. P. GALESKI JUNIOR, Irineu. **Teoria geral dos contratos – contratos empresariais e análise econômica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 101-102.

geneticamente modificados e os agrotóxicos: (a) o risco para o meio ambiente, relacionado à transferência genética, ao aumento da resistência das pragas e efeitos danosos a outros seres vivos; (b) o risco para a saúde humana, representado por alergias e intolerâncias alimentares, surgimento de doenças super resistentes e intensificação do câncer pelo uso de agrotóxicos; e (c) o risco para a economia, em virtude da dependência econômica dos produtores, do mercado oligopolístico de produção de sementes transgênicas e da possibilidade de redução na demanda por alimentos transgênicos ou perda de seu valor de mercado afetar o setor produtivo brasileiro.

O Capítulo 2 abordará como os princípios ambientais da prevenção, da solidariedade com as gerações futuras e da precaução interagem com os organismos geneticamente modificados e os agrotóxicos. Será exposto como a necessidade de análise de impacto ambiental, corolário do princípio da prevenção, foi desprezada pela adoção do critério da equivalência substancial, para dispensar da realização de estudo de impacto ambiental o registro da soja transgênica RR pela Monsanto. O capítulo evidenciará como a intensificação do uso de agrotóxicos implica em desrespeito com o princípio da solidariedade com as gerações futuras e, ainda, como o plantio de culturas transgênicas e sua comercialização no Brasil teve início de forma ilegal e com desrespeito ao direito à informação do consumidor.

Por fim, o Capítulo 3 relaciona as regras de distribuição do ônus pela reparação de danos, com destaque para os danos para consumidores e os danos ambientais e a terceiros, e também realiza um estudo da jurisprudência brasileira sobre responsabilidade civil por esses danos, inclusive sob os aspectos da relação de consumo, para identificar como é distribuída a responsabilidade entre os fabricantes dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos, os produtores rurais, o proprietário do imóvel, o Estado e as instituições financeiras. A parte final do trabalho objetiva demonstrar uma alternativa eficiente, do ponto de vista econômico, mediante instrumento do mercado, com o tratamento dos riscos por meio de um seguro de risco ambiental ou ao consumidor.

## 1. O GOVERNO DOS RISCOS DERIVADOS DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DOS AGROTÓXICOS

O governo dos riscos caracteriza a ação pública ou privada voltada à gestão de riscos, em um ambiente no qual coexistem diferentes percepções individuais e do próprio governo sobre o risco tolerável<sup>49</sup>. A falta de conhecimento, instrumento da modernização reflexiva, conduz a sociedade para uma era na qual sequer podem ser estimados os efeitos colaterais das decisões políticas e cotidianas tomadas pela sociedade industrial ocidental capitalista<sup>50</sup>.

Os interesses das empresas que exploram atividades de alto impacto ambiental buscam elevar os critérios de cientificidade e reduzir ao mínimo o círculo dos riscos conhecidos, no intuito de obter uma concessão para a exploração de atividades de risco lucrativas, com a homologação ou até o fomento estatal<sup>51</sup>. Como sintetiza Giddens “*os riscos são na verdade criados por formas normativamente sancionadas de atividades*”<sup>52</sup>. Nesse contexto, a autorização do órgão regulador e observância das normas técnicas serve como fundamento para a elisão da responsabilidade do empreendedor por danos ao meio ambiente e a terceiros.

A falsa crença no pilar da regulação das atividades econômicas traz a ideia de que, com a estipulação de limiares e distribuição da responsabilidade por danos, segundo as regras de responsabilidade vigentes, seria possível controlar os riscos existentes. Essa constatação gera a necessidade de reflexão sobre a insuficiência do modelo de responsabilidade civil para alocar os custos sociais e ambientais, em contraponto à busca de alternativas pautadas nas regras de mercado, como, por exemplo, a criação de um seguro para atividades de risco.

Em um cenário de irresponsabilidade generalizada e cumplicidade geral, há uma interdependência entre os atores da modernização na agricultura, de modo que suas responsabilidades e as causas dos danos não são isoláveis. A contaminação do solo, por exemplo, depende de uma sequência de causas: os agricultores – buscando uma superprodução para

---

<sup>49</sup> VARELLA, Marcelo Dias. A dinâmica e a percepção pública de riscos e as respostas do direito internacional econômico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005, p. 136-137.

<sup>50</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 260-261.

<sup>51</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 2

<sup>52</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991, p. 141.

sobrevivência – utilizam químicos; a agricultura contamina o solo; as indústrias de agrotóxicos e fertilizantes disponibilizam os insumos necessários e lucram com suas patentes; e, as autoridades públicas, autorizam a produção e uso de venenos que poderiam ter sido banidos ou terem seus níveis de uso bastante reduzidos<sup>53</sup>.

Tudo isso em um contexto no qual a responsabilização civil ambiental requer a certeza do dano e a prova do nexo de causalidade, dissimulando e ocultando as consequências resultantes da racionalidade científica, quando o ideal seria a contribuição dessa para alcançar meios de interiorizar as externalidades<sup>54</sup>. Exigir o nexo de causalidade torna complexo, por exemplo, a responsabilização da contaminação de pessoas expostas a resíduos de formulações com agentes ativos diferentes e com efeitos cumulativos não identificáveis nos testes iniciais.

Na modernidade, graças à evolução tecnológica e ao poder econômico das grandes corporações, o processo de destruição criativa, nas três fases descritas por Schumpeter – invenção, inovação e difusão –, mediante a substituição do tradicional (retrógrado) pelo moderno (inovador) e sua adoção em larga escala<sup>55</sup>, é concluído antes que o Estado possa conduzir uma agenda eficaz para prévia identificação e posterior gestão dos riscos da inovação.

O risco tecnológico traz novos parâmetros de responsabilização para os que exploram atividades econômicas, para os cidadãos e para o Estado. A responsabilidade desse último abrange a incumbência de decidir se irá impedir, prevenir ou tolerar o risco, e os deveres de reparação por eventuais danos, observadas as regras legais, e de proteção dos seus cidadãos, do meio ambiente e da ordem econômica<sup>56</sup>. A decisão de permitir o plantio e comercialização de sementes transgênicas e permitir a intensificação do uso de agrotóxicos, implica na assunção de riscos por toda a sociedade e na necessidade de elaboração da política pública correspondente, de modo a orientar os rumos da modernização reflexiva nacional.

---

<sup>53</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 38-39.

<sup>54</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 67.

<sup>55</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 38.

<sup>56</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 137

Por meio de propagandas eficazes e dominação dos setores de pesquisa na área de biotecnologia, as multinacionais detentoras das principais patentes adotaram o discurso de que são indispensáveis para o abastecimento da cadeia alimentar. Como argumento central de sua campanha em defesa dos organismos geneticamente modificados, a Monsanto utiliza um relevante problema social, a fome no mundo, para inculcar na sociedade a ideia de que a biotecnologia agrícola é imprescindível para superar esse problema e para tornar o cultivo economicamente sustentável<sup>57</sup>.

O economista George Akerlof descreve em artigo de sua autoria como a qualidade dos bens em um mercado podem degradar em virtude de assimetria de informação entre compradores e vendedores. Ainda, segundo o autor, como resultado da conduta do vendedor desonesto surge um custo, relativo ao montante do prejuízo ao comprador enganado e as perdas incorridas com a retirada de mercado de negócios legítimos, sendo o custo da desonestidade maior nos setores econômicos dos países em desenvolvimento do que nos países mais desenvolvidos<sup>58</sup>.

Segundo axioma clássico da análise econômica do direito, proposto por Calabresi em 1968, *“todas as externalidades podem ser internalizadas e todas as alocações incorretas, mesmo aquelas criadas por estruturas legais, podem ser sanadas pelo mercado, exceto na medida em que as transações custem dinheiro ou a própria estrutura cria alguns impedimentos à negociação”*<sup>59</sup>. O autor prossegue ressaltando que o problema das externalidades não é teórico, mas empírico, e que a alocação ideal dos recursos, com eficiência econômica, depende da hipótese concreta e pode ser alcançada por meios distintos: (1) leis estruturais, como as de antitruste; (2) normas de responsabilidade civil; (3) tributação e gasto público; (4) deixando que o mercado atue livremente; ou (5) uma combinação dessas formas de atuação estatal<sup>60</sup>. A questão de analisar se uma lei compensa seus custos, em termo de alocação de recursos, usualmente não é suscetível a prova empírica, mas não se pode inferir que a inércia governamental seja a melhor opção<sup>61</sup>.

---

<sup>57</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 130.

<sup>58</sup> AKERLOF, George. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. **The Quarterly Journal of Economics**, vol. 84, n. 3. Massachusetts: The MIT Press, ago. 1970, pp. 488-500. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1879431>. Acesso em: 10 set. 2019.

<sup>59</sup> CALABRESI, Guido. Transactions costs, resource allocation and liability rules – a comment. **Journal of Law & Economics**, vol. II, n. 67, 1968, p. 68.

<sup>60</sup> CALABRESI, Guido. Transactions costs, resource allocation and liability rules – a comment. **Journal of Law & Economics**, vol. II, n. 67, 1968, p. 69.

<sup>61</sup> CALABRESI, Guido. Transactions costs, resource allocation and liability rules – a comment. **Journal of Law & Economics**, vol. II, n. 67, 1968, p. 70.

Em nível global, a discussão crítica sobre índices de poluentes, toxinas e pesticidas nos alimentos tem sido conduzida de forma essencialmente tecnocrática e com base em conceitos científicos<sup>62</sup>. A banalização dos efeitos do industrialismo e a definição de metodologias para estimativas de risco, a fim de calcular um seguro, por exemplo, faz com que as ameaças incalculáveis sejam estimadas, gerando confiança<sup>63</sup>. Beck e Lash concordam que os riscos “*são uma tentativa de tornar calculável o incalculável. Os acontecimentos que ainda não ocorreram tornam-se calculáveis (pelo menos economicamente) graças ao princípio da segurança*”<sup>64</sup>.

No Brasil, a sociedade civil teve papel pouco relevante na formulação de políticas públicas ambientais, como verificado na falta de efetivo controle popular em relação ao lançamento de novos produtos químicos para uso como agrotóxicos<sup>65</sup>. A ausência de soberania do indivíduo e o sentimento de arbitrariedade resulta em um paradoxo sintetizado por Hermitte: o indivíduo não pode fugir aos efeitos da sociedade de risco, da qual não participa do processo decisório<sup>66</sup>. Como premissa da reflexividade da modernidade, a modernização desenvolve nos indivíduos a capacidade de raciocinar acerca do contexto sociológico de sua existência, que passam a reconhecer em si próprios a aptidão de modificá-lo<sup>67</sup>.

Na União Europeia, as organizações não-governamentais, de atuação permanente e mais intensa que no Brasil, realizaram campanhas durante os períodos que antecederam a renovação do pedido de autorização para uso do glifosato no bloco europeu por mais dez anos<sup>68</sup>, mas a Comissão da União Europeia aprovou a prorrogação da autorização por mais 5 anos, permitindo que o glifosato integre a composição química de herbicidas até 15/12/2022, cuja dilação deve ser

---

<sup>62</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 29.

<sup>63</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 270.

<sup>64</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 269.

<sup>65</sup> VARELLA, Marcelo Dias. A dinâmica e a percepção pública de riscos e as respostas do direito internacional econômico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005, p. 151-154.

<sup>66</sup> HERMITTE, Marie-Angèle. Os fundamentos jurídicos da sociedade de risco – uma análise de U. Beck. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005, p. 17.

<sup>67</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 262-263

<sup>68</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 165.

requerida pelas empresas interessadas até três anos antes de expirada a aprovação vigente, ou seja, até o dia 15/12/2019<sup>69</sup>.

A consciência da necessidade de uma atuação participativa da sociedade europeia, para equilibrar as relações de poder e lutar por seus direitos, está relacionada, dentre outros fatores, a episódios relacionados à autodissolução e ao autorrisco da sociedade industrial vivenciados pela guerra fria e pelas fórmulas extremistas que as sucederam: banalidade da violência e do mal, o neonacionalismo, as guerras<sup>70</sup>.

Para construir uma política pública alinhada com os seus objetivos, o Estado brasileiro necessitava ter definido qual o escopo da evolução da biotecnologia e avaliado as consequências econômicas dessa nova tecnologia de forma antecipatória à liberação do cultivo das plantas transgênicas, e, ao não fazê-lo, permitiu a dominação de setores do mercado nacional pelo capital de multinacionais estrangeiras<sup>71</sup>. Como a soberania nacional é decorrente da soberania local, para cumprimento de suas obrigações perante as comunidades, o Estado precisa defender as populações e fortalecer as estruturas locais, mesmo que isso signifique contrariar os interesses das multinacionais e de instituições multilaterais, como a Organização Mundial do Comércio<sup>72</sup>.

Um dos maiores problemas enfrentados pelas agências ambientais reside no fato de que a definição de padrões ambientais pode se tornar um dos principais argumentos para a elisão da responsabilidade por dano ambiental<sup>73</sup>. Ou seja, a regulamentação burocrática do meio ambiente pode ser ineficiente quando concede autorizações para agravamento dos danos ambientais que podem abrigar os poluidores dos processos de responsabilidade por danos ambientais puramente ecológicos e a terceiros<sup>74</sup>.

---

<sup>69</sup> UNIÃO EUROPEIA. Comissão da União Europeia. **Glyphosate** Disponível em: [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate_en). Acesso em: 30 out. 2019.

<sup>70</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 264.

<sup>71</sup> ALMEIDA, Anna Luiza Ozorio de. Biotecnologia e agricultura: o papel do Estado no momento político brasileiro. In: MARTINE, George e CASTRO, Cláudio de M. (orgs). **Biotecnologia e sociedade: o caso brasileiro**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1985, p. 151.

<sup>72</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 339.

<sup>73</sup> MCELLOWNEY, John F.; MCELLOWNEY, Sharron. **Environmental law and regulation**. London: Blackstone Press, 2001, p. 50.

<sup>74</sup> OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995, p. 150-153.

A reflexividade institucional compreende a modificação dos sistemas especialistas nas esferas públicas, desafiadas pela difusão de conhecimento especializado, sob a forma de verdades democraticamente validadas e universais, elaboradas por uma coalizão das empresas, políticos e especialistas, que transformam perigos por eles criados em riscos da sociedade contemporânea, enquanto criam discursos de isenção de suas responsabilidades<sup>75</sup>.

A confiança ativa [Giddens] emerge quando as instituições se tornam reflexivas e as proposições dos especialistas estão abertas à crítica e à contestação. Com essa atividade crítica do público leigo, a confiança nos sistemas de especialistas não se torna passiva, mas ativa. O que é compreendido por Beck em termos de responsabilidade ou de legitimação, para Giddens seria a confiança mediada ou abstrata. O investimento da confiança nas instituições – que está ligado a obrigações e responsabilidade – tem de ser uma questão de legitimidade. Por isso, para ambos os teóricos, a reflexividade institucional implica a afirmação dialógica da responsabilidade por meio das instituições ou da confiança ativa mediada<sup>76</sup>.

Nesse contexto, a pesquisa científica sobre os riscos dos transgênicos não pode ser tarefa relegada a sistemas peritos estruturados, organizados e financiados pelas corporações multinacionais, voltadas unicamente para seus interesses econômicos, mas requer um esquema institucional do Estado habilitado técnica e financeiramente para identificar os riscos e concretizar o princípio da segurança, evitando que tragédias futuras comprometam a saúde humana, o meio ambiente ou a economia nacional.

Para a compreensão do potencial danoso dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos utilizados com maior intensidade no cultivo de plantas transgênicas, serão trazidos no próximo tópico os conceitos de organismos geneticamente modificados, transgênicos, cultivares, técnicas de engenharia genética e edição genômica, com a apresentação em seguida dos potenciais riscos para o meio ambiente, para a saúde humana e para o desenvolvimento econômico, relacionados ao cultivo em larga escala de lavouras transgênicas.

---

<sup>75</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 297-300.

<sup>76</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 298.

### **1.1. Definição de organismos geneticamente modificados, transgênicos e técnicas de manipulação genética**

O ordenamento jurídico nacional desconsiderou a distinção de ordem técnica fundada na utilização de genes de outras espécies vegetais. A Lei n. 8.974, de 05/01/1995, definia organismo geneticamente modificado como aquele cujo material genético tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética fora das células vivas<sup>77</sup>. No regime da Lei n. 11.105, de 24/03/2005, OGM é, de forma ampla, todo organismo cujo material genético tenha sido modificado por qualquer atividade de produção e manipulação de moléculas fora das células vivas<sup>78</sup>. Ou seja, pelo texto literal da norma ficam excluídas de sua aplicação as manipulações praticadas dentro das células vivas, tais como as técnicas de edição genômica adiante pormenorizadas.

No âmbito internacional, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgado no Brasil na forma do Decreto n. 5.705, de 16/02/2006, define organismo vivo como qualquer entidade biológica capaz de transferir ou replicar material genético, inclusive os organismos estéreis, os vírus e os viróides, e, por organismo vivo modificado, se entende qualquer organismo vivo que tenha uma combinação de material genético inédita obtida por meio do uso da biotecnologia moderna<sup>79</sup>.

Para fins da norma, biotecnologia moderna abrange a aplicação de técnicas *in vitro*, de ácidos nucleicos inclusive ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante e injeção direta de ácidos nucleicos em células ou organelas, ou a fusão de células de organismos que não pertencem à mesma família taxonômica, que superem as barreiras naturais da fisiologia da reprodução ou da recombinação e que não sejam técnicas utilizadas na reprodução e seleção tradicionais<sup>80</sup>.

Há um traço peculiar na legislação brasileira, que identifica o organismo geneticamente modificado como aquele cujo material genético tenha sido modificado por qualquer atividade de

---

<sup>77</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 1160. Mais informações sobre o assunto em: MARINHO, Carmem Luiza Cabral. **Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte**. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.

<sup>78</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 3º, V, da **Lei n. 11.105, de 24/03/2005**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>79</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 3º, alíneas *g*) e *h*), do **Decreto n. 5.705, de 16/02/2006**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm). Acesso em: 16 out. 2019.

<sup>80</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 3º, alínea *i*), do **Decreto n. 5.705, de 16/02/2006**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm). Acesso em: 16 out. 2019.

produção e manipulação de moléculas fora das células vivas. Todavia, as novas técnicas de engenharia genética e biologia molecular se desenvolveram, ao ponto de permitirem rápidas e precisas adaptações do genoma da planta, inclusive no próprio organismo (*in vivo*)<sup>81</sup>. A manipulação genética ocorre mediante a edição das sequências de DNA, sem inserção de novos genes e dentro do próprio organismo, o que vai além das técnicas tradicionais aplicadas para a criação dos transgênicos.

Quando houve a descoberta do DNA como a unidade básica da hereditariedade, a fronteira da biotecnologia se expandiu e a habilidade de realizar alterações no genoma humano tornou-se um objetivo dos pesquisadores. Desde 2012, o sistema *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* (CRISPR) e as *Cas* (*Associated Proteins*), são as principais ferramentas biotecnológicas de edição genômica, que permitem a edição de sequências de DNA por meio da utilização de 3 moléculas (Cas9, RNA e DNA)<sup>82</sup>.

Essa ferramenta da biologia molecular está entre as indicadas no relatório das Nações Unidas sobre aquecimento global de 2018, como instrumento facilitador na mitigação e adaptação da agricultura às mudanças climáticas, sujeito às restrições de biossegurança e sistemas regulatórios nacionais que podem aumentar o tempo e o custo de aplicação dessa descoberta científica em tecnologia aplicável<sup>83</sup>.

A utilização da tecnologia CRISPR na agricultura, para adequar os traços genéticos das plantas, é tida como removedora de barreiras para a edição genômica e artigos recentes concluem que revolucionará o modelo de reprodução das plantas<sup>84</sup>. Em 2018, a Embrapa formalizou acordo

---

<sup>81</sup> AGAPITO-TENFEN, S.Z.; OKOLI, A.S.; BERNSTEIN, M.J.; WIKMARK, O-G; MYHR, A.I. Revisiting risk governance of GM plants: the need to consider new and emerging gene-editing techniques. **Frontiers in Plant Science (online)**, 21 dez. 2018. Disponível em: 10.3389/fpls.2018.01874. Acesso em: 30 mai. 2019.

<sup>82</sup> GONÇALVES, Giulliana A. R.; PAIVA, Raquel de M. A. Terapia gênica: avanços, desafios e perspectivas. **Revista Einstein**, vol. 15, n. 3. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, São Paulo, Brasil, 2017, p. 373. Disponível em: [https://journal.einstein.br/wp-content/uploads/articles\\_xml/1679-4508-eins-15-03-0369/1679-4508-eins-15-03-0369-pt.x67079.pdf](https://journal.einstein.br/wp-content/uploads/articles_xml/1679-4508-eins-15-03-0369/1679-4508-eins-15-03-0369-pt.x67079.pdf). Acesso em: 25 out. 2019.

<sup>83</sup> DE CONINCK, H. A. REVI, M. BABIKER, P. BERTOLDI, M. BUCKERIDGE, A. CARTWRIGHT, W. DONG, J. FORD, S. FUSS, J.-C. HOURCADE, D. LEY, R. MECHLER, P. NEWMAN, A. REVOKATOVA, S. SCHULTZ, L. STEG, and T. SUGIYAMA. Strengthening and Implementing the Global Response. In: **Global Warming of 1.5°C: an IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty**, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 27 jul. 2018.

<sup>84</sup> CHEN, Kunling; WANG, Yanpeng; ZHANG, Rui; ZHANG, Huawei; GAO, Caixia. CRISPR/Cas Genome Editing and Precision Plant Breeding in Agriculture. **Annual Review of Plant Biology**, vol. 70, abril 2019, pp.

de cooperação com a Benson Hill Biosystems (BHB), empresa com sede na Carolina do Norte, Estados Unidos, com foco na utilização da tecnologia CRISPR para ampliar a variabilidade genética das culturas agrícolas, técnica que consolidou-se pela eficiência, precisão, baixos custos e facilidade de utilização, quando comparada com outras técnicas de engenharia genética de precisão semelhantes disponíveis no mercado, tais como a *Zinc-finger nucleases (ZFN)* e a *Transcription Activator-like Effector Nucleases (TALENs)*<sup>85</sup>.

A manipulação genética define a carga hereditária, podendo aumentar nas gerações subsequentes a quantidade de genes desejáveis ou até suprimir espécies para, por exemplo, controlar doenças transmitidas por vetores. O gene editado é reproduzido pelo DNA no cromossomo homólogo natural e resulta em duas cópias idênticas, maximizando a probabilidade de que o organismo com o gene modificado transmita esse gene para a população<sup>86</sup>. Essas novas tecnologias de edição genômica, especialmente a CRISPR, criam mudanças no código genético, as quais não se consegue diferenciar das mutações naturais, gerando um problema quanto ao marco regulatório aplicável a essas tecnologias.

Reguladores e cientistas discutiram intensamente se essas novas tecnologias estariam submetidas à exigência de análise de risco e requisitos de gerenciamento do que os organismos geneticamente modificados<sup>87</sup>. O governo da Alemanha se viu obrigado a permanecer no limbo desde 2015, quando a Comissão da União Europeia requisitou aos Estados membros que não

---

667-697. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050718-100049>. Acesso em: 20 out. 2019; GAO, C. The future of CRISPR technologies in agriculture. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, vol. 19, n. 5, 2018, pp. 275–276. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrm.2018.2>. Acesso em: 20 out. 2019; SCHAEFFER, S.M. and NAKATA, P.A. CRISPR/Cas9-mediated genome editing and gene replacement in plants: transitioning from lab to field. *Plant Science*, n. 240, 130–142, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2015.09.011>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>85</sup> EMBRAPA. **Embrapa formaliza acordo para aumentar variabilidade genética via edição de genomas**. Notícia de 26 fev.18. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32092815/embrapa-formaliza-acordo-para-aumentar-variabilidade-genetica-via-edicao-de-genomas>. Acesso em: 29 out. 2018. No mesmo sentido e destacando a vantajosidade da tecnologia CRISPR, relativamente a suas concorrentes: NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE OF THE UNITED STATES. **Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values**. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/23405>. Acesso em: 29 out. 2018.

<sup>86</sup> CHAMPER, Jackson; BUCHMAN, Anna; AKBARI, Omar S. Cheating evolution: engineering gene drives to manipulate the fate of wild populations. *Nature Review Genetics*, vol. 17, 2016, pp. 146-159. Disponível em: <http://www.nature.com/nrg/journal/v17/n3/full/nrg.2015.34.html>. Acesso em: 29 out. 2018.

<sup>87</sup> AGAPITO-TENFEN, S.Z.; OKOLI, A.S.; BERNSTEIN, M.J.; WIKMARK, O-G; MYHR, A.I. Revisiting risk governance of GM plants: the need to consider new and emerging gene-editing techniques. *Frontiers in Plant Science (online)*, 21 dez. 2018. Disponível em: 10.3389/fpls.2018.01874. Acesso em: 30 mai. 2019.

liberassem as tecnologias de manipulação genética, e o desfecho veio com uma decisão da Tribunal de Justiça da União Europeia em julho de 2018, em caso originado a partir de demanda de organizações não-governamentais na França para que o país exerça sua função reguladora sobre todos os métodos e técnicas de mutação genética<sup>88</sup>.

A opinião legal do Advogado Geral da União Europeia, exarada no início de 2018, concluiu que não haveria fundamento para atualizar as leis regulatórias de organismos geneticamente modificados e incluir, sob a égide dessas normas, as tecnologias de edição genômica, como a CRISPR, ficando essas isentas da regulação existente se o resultado obtido com a manipulação genética for idêntico ao natural e, mesmo com a decisão, países membros podem restringir o cultivo de plantas que tiveram seu genoma manipulado<sup>89</sup>. Em outras palavras, não seria a técnica que define qual a regulação incidente, mas sim o resultado, o produto da modificação genômica<sup>90</sup>.

No entanto, a Corte de Justiça da União Europeia decidiu que, nos termos da regulamentação da União Europeia, técnicas modernas e métodos de alteração direta do material genético (edição genômica) configuram modificação genética e ensejam que os animais e plantas gerados a partir da edição de genes sejam equiparados aos organismos geneticamente modificados, sob a premissa de que a mutagênese direta pode ter o mesmo efeito adverso no meio ambiente, ficando a sua liberação, em regra, sujeita aos mesmos requisitos de análise do risco e autorização impostos para os organismos geneticamente modificados,<sup>91</sup>.

Seguem as conclusões do Tribunal de Justiça da Comunidade Europeia sobre o assunto<sup>92</sup>:

- 1) O artigo 2º, ponto 2, da Diretiva 2001/18/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de março de 2001, relativa à libertação deliberada no ambiente

---

<sup>88</sup> NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Gene editing in legal limbo in Europe**. Notícia de 22 fev. 2017. Disponível em: [http://www.nature.com/news/gene-editing-in-legal-limbo-in-europe-1.21515?WT.mc\\_id=FBK\\_NatureNews](http://www.nature.com/news/gene-editing-in-legal-limbo-in-europe-1.21515?WT.mc_id=FBK_NatureNews). Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>89</sup> REUTERS (online). **New crop breeding method is exempt from GMO rules - EU court adviser**. 18 jan. 2018. Disponível em: <https://uk.reuters.com/article/uk-eu-gmo-court/new-crop-breeding-method-is-exempt-from-gmo-rules-eu-court-adviser-idUKKBN1F71C3>. Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>90</sup> VOGEL, Kathleen M. Crispr goes global: A snapshot of rules, policies, and attitudes. **Bulletin of the Atomic Scientists**, 5 jun. 2018. Disponível em: <https://thebulletin.org/2018/06/crispr-goes-global-a-snapshot-of-rules-policies-and-attitudes/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>91</sup> IUCN. **European Court of Justice Ruling on genome editing: genome editing constitutes genetic modification not covered by the mutagenesis exemption**. Notícia de Eckard Rehbinder, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://www.iucn.org/news/world-commission-environmental-law/201808/european-court-justice-ruling-genome-editing>. Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>92</sup> TRIBUNAL DE JUSTIÇA DA UNIÃO EUROPEIA. **Acórdão do Tribunal de Justiça no processo C-528/16**. 25 jul. 2018. Disponível em: <http://curia.europa.eu/juris/documents.jsf?num=C-528/16>. Acesso em: 12 jul. 2019.

de organismos geneticamente modificados e que revoga a Diretiva 90/220/CEE do Conselho, deve ser interpretado no sentido que **os organismos obtidos por meio de técnicas/métodos de mutagênese constituem organismos geneticamente modificados** na acepção dessa disposição.

O artigo 3º, nº 1, da Diretiva 2001/18, lido em conjugação com o anexo I B, ponto 1, desta diretiva e à luz do seu considerando 17, deve ser interpretado no sentido de que **só estão excluídos do âmbito de aplicação da referida diretiva os organismos obtidos por meio de técnicas/métodos de mutagênese que têm sido convencionalmente utilizadas num certo número de aplicações e têm um índice de segurança longamente comprovado.**

2) O artigo 4º, nº 4, da Diretiva 2002/53/CE do Conselho, de 13 de junho de 2002, que diz respeito ao catálogo comum das variedades das espécies de plantas agrícolas, conforme alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1829/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de setembro de 2003, deve ser interpretado no sentido de que **estão isentos das obrigações previstas nessa disposição as variedades geneticamente modificadas obtidas por meio de técnicas/métodos de mutagênese que têm sido convencionalmente utilizadas num certo número de aplicações e têm um índice de segurança longamente comprovado.**

3) O artigo 3º, nº 1, da Diretiva 2001/18, lido em conjugação com o anexo I B, ponto 1, da mesma, na medida em que exclui do âmbito de aplicação desta diretiva os organismos obtidos por meio de técnicas/métodos de mutagênese que têm sido convencionalmente utilizadas num certo número de aplicações e têm um índice de segurança longamente comprovado, deve ser interpretado no sentido de que não tem por efeito privar os Estados-Membros da faculdade de, no respeito do direito da União, em especial das regras relativas à livre circulação de mercadorias constantes dos artigos 34º a 36º TFUE, submeter esses organismos às obrigações previstas nessa diretiva ou a outras obrigações. (**destaques acrescidos**).

Em sentido contrário, nos Estados Unidos, em março de 2018, o Departamento de Agricultura excluiu da aplicação das normas sobre organismos geneticamente modificados as plantações derivadas de modificação genômica criadas por tecnologias como a CRISPR, dispensando a aprovação do *Office of the Gene Technology Regulator* (OGTR)<sup>93</sup>. Na mesma linha, o governo da Austrália não vai regular o uso de técnicas de edição genômica em plantas, animais e células humanas, desde que não introduzam novo material genético, conforme decisão anunciada no dia 10/04/2019<sup>94</sup>. A desregulamentação do uso da edição genômica na Austrália é vista pela

<sup>93</sup> LIGHTFOOT, Warwick; BURKE, Joshua Burke; CRAIG-HARVEY, Nicholas; DUPONT, Jonathan; HOWARD, Richard; LOWE, Rebecca; NORRIE, Richard; TAYLOR, Michael. **Farming tomorrow: British agriculture after Brexit**. Policy Exchange, London, 2017. Disponível em: [www.policyexchange.org.uk](http://www.policyexchange.org.uk). Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>94</sup> NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Australian gene-editing rules adopt ‘middle ground’ Updated regulations allow scientists to use some genome-editing techniques in plants and animals without**

organização não-governamental *Island Conservation* e pelo Instituto de Ciência Marinha da Austrália como uma medida que auxiliará na proteção dos recifes de coral daquele país<sup>95</sup>.

Como decorrência imediata da opção regulatória adotada quanto aos organismos com genomas editados, surgirá a obrigação daqueles que participam da cadeia produtiva que utilizem essas plantas de informarem, ou não, aos consumidores, quanto à utilização de técnicas de edição genômica nos produtos respectivos. Para a lei de biossegurança não configuram organismos geneticamente modificados aqueles derivados de técnicas de edição genômica realizadas dentro do próprio organismo.

Como já visto, nos Estados Unidos e Austrália prevaleceu a não submissão das plantas com genes editados ao marco regulatório dos organismos geneticamente modificados. A União Europeia, por outro lado, adotou uma postura mais conservadora para obrigar a avaliação de risco e autorização prévias, antes da liberação comercial de produtos originados da modificação de genes. Qual a regulamentação a ser aplicada no Brasil às tecnologias de edição genômica? Mais ainda, essa questão será resolvida por uma decisão política ou os Tribunais serão instados a solucionar os conflitos respectivos sem que haja uma prévia intervenção estatal voltada para o gerenciamento do risco dessas novas biotecnologias.

Caso a decisão brasileira seja alinhada com os governos americano e australiano, fica dispensada a rotulagem dos ingredientes e alimentos que contenham ou sejam produzidos a partir de técnicas de edição genômica. Em sentido diverso, prevalecendo no Brasil o entendimento do Tribunal de Justiça da União Europeia, o espectro regulatório da legislação sobre organismos geneticamente modificados deve ser ampliado para atingir também todas as técnicas modernas e métodos de alteração direta do material genético (edição genômica).

No Brasil, o regime jurídico aplicável à proteção da propriedade intelectual das variedades de qualquer gênero ou espécie vegetal obtida por melhoramento genético natural está consolidado

---

**government approval.** Notícia de Smriti Mallapaty, 23 abr. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01282-8>. Acesso em: 12 jul. 2019.

<sup>95</sup> VOGEL, Kathleen M. Crispr goes global: A snapshot of rules, policies, and attitudes. **Bulletin of the Atomic Scientists**, 5 jun. 2018. Disponível em: <https://thebulletin.org/2018/06/crispr-goes-global-a-snapshot-of-rules-policies-and-attitudes/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

na Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997, a Lei de Proteção de Cultivares<sup>96</sup>. De acordo com o artigo 2º da lei, a proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual referente a cultivar se efetua mediante a concessão de Certificado de Proteção de Cultivar, considerado bem móvel para todos os efeitos legais e única forma de proteção de cultivares e de direito que deveria obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa no País.

A cultivar foi definida pela Lei n. 9.456/97 como a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos<sup>97</sup>.

Dois anos depois da entrada em vigor da lei dos cultivares houve a promulgação da Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais, por meio do Decreto n. 3.109, de 20 de junho de 1999. A convenção é fruto do trabalho da *International Union for the Protection of New Plants Varieties (UPOV)*, atualmente sobre grande influência da *World Intellectual Property Organization (WIPO)*<sup>98</sup>, atores influentes na busca pela harmonização das normas dos Estados que tratam da proteção da propriedade intelectual.

A norma brasileira é um reflexo do movimento para harmonização global das regras de propriedade intelectual liderado pelos Estados Unidos e acolhido por vários países sob a coordenação global da WIPO e da UPOV. A versão da Convenção acolhida no direito brasileiro é a que entrou em vigor internacional em 8 de novembro de 1981 e, de acordo com o tratado, o obtentor de uma nova variedade vegetal somente pode obter a patente ou um título especial de

---

<sup>96</sup> BRASIL. Presidência da República. **Artigo 2º da Lei n. 9.456, de 25/04/1997**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>97</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 3º, inciso V, da **Lei n. 9.456, de 25/04/1997**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm). Acesso em: 14 jun. 2018; BRASIL. Presidência da República. Artigo 5º, inciso V, do **Decreto n. 2.366, de 5/11/1997**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1997/D2366.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/D2366.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>98</sup> Devido a acordo firmado entre as entidades, o Diretor Geral da WIPO desempenha a função de Secretário-Geral da UPOV e a WIPO os respectivos serviços administrativos. (UPOV. **Members of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants**. Disponível em: <https://www.upov.int/export/sites/upov/members/en/pdf/pub423.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

proteção, devendo o direito nacional assegurar apenas um dentre os dois títulos de propriedade intelectual a uma mesma espécie botânica<sup>99</sup>.

A despeito da atualização promovida na Convenção da UPOV em 1991, flexibilizando a regra e permitindo o registro de uma variedade de planta como patente e cultivar, obtendo assim a proteção dos dois regimes, o Brasil não trouxe essa inovação para o direito interno. Os direitos de propriedade das pessoas físicas e jurídicas que obtiverem plantas e sementes por meio de melhoramento genético natural são regulamentados com exclusividade pela Lei de Proteção de Cultivares, afastando as regras gerais de propriedade intelectual contidas na Lei n. 9.279/96.

A conclusão extraída da legislação seria de que as variedades de plantas obtidas por melhoramento genético natural, sem alteração do genótipo por meio de técnicas *in vitro*, estão protegidas exclusivamente pelo regime jurídico da Lei de Cultivares e da Convenção da UPOV, conforme aprovada pelo Decreto n. 3.109/99.

Por seu turno, o regramento legal da proteção da propriedade intelectual sobre os organismos geneticamente modificados obtidos por meio de processos de biotecnologia no Brasil seria o da Lei n. 9.279/96, com base no julgamento do Superior Tribunal de Justiça abaixo detalhado, que assegurou os direitos de propriedade intelectual decorrentes do registro no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) da soja RR e outros transgênicos à Monsanto.

Em 2018, o Superior Tribunal de Justiça recebeu a incumbência de solucionar a problemática do regime de propriedade intelectual das sementes transgênicas, por meio do Recurso Especial Repetitivo n. 1.610.728, redistribuído como Incidente de Assunção de Competência n. 4, para a Segunda Seção, dado à relevância do litígio<sup>100</sup>. Esse julgamento visava definir se é possível conferir proteção simultânea - pelos institutos da patente de invenção (Lei 9.279/96) e da proteção de cultivares (Lei 9.456/97) - a sementes de soja Roundup Ready, obtidas mediante a técnica da transgenia, e, como corolário, se é ou não facultado aos produtores rurais o direito de reservar o

---

<sup>99</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 2º do **Decreto n. 3.109/99**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3109.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3109.htm). Acesso em: 14 jun. 2018. O Congresso Nacional aprovou o tratado internacional por meio do Decreto Legislativo n. 28, de 19 de abril de 1999. (BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto Legislativo n. 28/99**. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/legislacao/ListaTextoSigen.action?norma=577672&id=14344622&idBinario=15675386&mime=application/rtf>. Acesso em: 14 jun. 2018.)

<sup>100</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Incidente de Assunção de Competência n. 04**. Disponível em: [http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas\\_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I](http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I). Acesso em: 29 out. 2019.

produto de seu cultivo para replantio e comercialização como alimento ou matéria prima, bem como o direito de pequenos agricultores de doar ou trocar sementes reservadas no contexto de programas oficiais específicos.

O caso específico trata da soja RR, patenteada nos Estados Unidos em 1990 pela Monsanto e cujo prazo de vigência do direito de exclusividade no Brasil expirou em 2010, remanescendo a discussão sobre pagamento de valores expressivos de royalties cobrados pela multinacional enquanto vigente seu direito de proprietário exclusivo da patente. Na sessão do dia 09/10/2019 a Segunda Seção do Superior Tribunal de Justiça proferiu sua decisão, que passa a orientar todos os Tribunais estaduais e federais em casos semelhantes. Segue a ementa do julgado:

INCIDENTE DE ASSUNÇÃO DE COMPETÊNCIA. RECURSO ESPECIAL. PROPRIEDADE INTELECTUAL. AÇÃO COLETIVA. SOJA ROUNDUP READY. TRANSGENIA. LEI DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. LEI DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES. ART. 10. INOPONIBILIDADE AO TITULAR DE PROTEÇÃO PATENTÁRIA. DUPLA PROTEÇÃO. INOCORRÊNCIA. SISTEMAS PROTETIVOS DISTINTOS. PRINCÍPIO DA EXAUSTÃO. CIRCUNSTÂNCIA ESPECÍFICA QUE FOGE À REGRA GERAL. PREVISÃO LEGAL EXPRESSA.

1. O propósito recursal é definir se produtores de soja podem, sem que haja violação dos direitos de propriedade intelectual das recorridas, reservar livremente o produto da soja transgênica Roundup Ready (soja RR) para replantio em seus campos de cultivo, vender a produção desse cultivo como alimento ou matéria-prima e, com relação apenas a pequenos produtores, doar a outros pequenos produtores rurais ou com eles trocar as sementes reservadas.

(...)

5. O âmbito de proteção a que está submetida a tecnologia desenvolvida pelas recorridas não se confunde com o objeto da proteção prevista na Lei de Cultivares: as patentes não protegem a variedade vegetal, mas o processo de inserção e o próprio gene por elas inoculado nas sementes de soja RR. A proteção da propriedade intelectual na forma de cultivares abrange o material de reprodução ou multiplicação vegetativa da planta inteira, enquanto o sistema de patentes protege, especificamente, o processo inventivo ou o material geneticamente modificado.

(...)

8. Diante disso, a tese firmada, para efeito do art. 947 do CPC/15, é a seguinte: as limitações ao direito de propriedade intelectual constantes do art. 10 da Lei 9.456/97 – aplicáveis tão somente aos titulares de Certificados de Proteção de Cultivares – não são oponíveis aos detentores de patentes de produto e/ou processo relacionados à transgenia cuja tecnologia esteja presente no material reprodutivo de variedades vegetais.

Recurso Especial não provido.

Dentre os fundamentos adotados pela Ministra Relatora Nancy Andrichi, foram destacados aqueles relacionados ao direito aplicável ao julgamento – art. 28, 1, do Acordo TRIPS; art. 5º,

XXIX, e 218 a 219-B da Constituição Federal; art. 18, parágrafo único, da Lei n. 9.279/96 – os quais, segundo a Corte, autorizam o patenteamento de microorganismos transgênicos, a fim de garantir, ao autor do invento, privilégio temporário para sua utilização, reconhecendo o direito da Monsanto, titular da patente da soja RR, direitos à exclusividade e ao pagamento de royalties e taxas tecnológicas. A partir desse relevante precedente, as tecnologias relacionadas à manipulação genética envolvendo plantas e animais tornaram-se inequivocamente passíveis de patenteamento junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil<sup>101</sup>.

A tímida discussão judicial limitou-se a enfrentar a principal questão jurídica debatida no processo, especialmente a aplicação em tese da Lei de Cultivares no ponto em que confere aos produtores o direito de utilizarem as sementes da soja RR e a patenteabilidade de variedades de plantas obtidas por técnicas de engenharia genética. Todavia, as questões de fundo presentes e que trazem à superfície toda a complexidade do litígio – do qual é parte mais de uma centena de sindicatos de produtores rurais – sequer foram alcançadas pelo Superior Tribunal de Justiça.

Em que pese restou assegurado o direito da Monsanto à cobrança dos royalties e taxas tecnológicas pela utilizados de seu produto, a soja RR, a maioria dos produtores rurais sujeitos ao pagamento desses valores não possuiu uma relação contratual direta com a multinacional. Na origem do problema está o fato de que a soja geneticamente modificada chegou no Brasil pelo Rio Grande do Sul, no ano de 1996, por contrabando de sementes de soja vindas da Argentina, e em 2009 já representava quase a totalidade da área de soja plantada no estado gaúcho. Aliado a isso o fato de que os acordos para definição dos valores dos royalties e taxas decorreram de negociação entre Federações, que deixaram poucos canais alternativos aos agricultores para escaparem da cobrança, seja na compra das sementes, seja na comercialização da soja em grão<sup>102</sup>.

Não se pode deixar de ressaltar que a resolução quanto ao pagamento de royalties e taxas tecnológicas se deu no corrente ano, quando já decorridos nove anos caducidade da patente objeto da lide e transcorridos mais de quinze anos desde o início do processo em 2003. O que acontecerá

---

<sup>101</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Incidente de Assunção de Competência n. 04**. Disponível em: [http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas\\_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I](http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I). Acesso em: 29 out. 2019.

<sup>102</sup> Um relato detalhado de todo o processo de introdução da soja transgênica no Brasil pode ser encontrado em: CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. **O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados: o caso da cultura da Soja Roundup Ready (RR) no Brasil**. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

com as novas tecnologias de edição genômica? Já existem iniciativas e estudos em curso no Brasil, como noticiado pela Embrapa e relatado acima, sem qualquer definição oficial do governo brasileiro quanto à incidência da lei de biossegurança nessas hipóteses ou acerca do marco regulatório aplicável.

Ante o precedente, é possível uma cultivar obtida a partir cruzamento sexual de plantas transgênicas com as convencionais? Com a expiração do prazo de validade da patente conferida à soja RR da Monsanto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) desenvolveu cultivares a partir da soja RR geneticamente modificada, obteve o certificado respectivo e passou a explorar comercialmente essas variedades<sup>103</sup>. O ritmo do desenvolvimento tecnológico não é acompanhado pelos ambientes estatais regulatórios e pela legislação nacional, gerando insegurança jurídica para aqueles envolvidos e atuantes nesse mercado.

A despeito de os alimentos transgênicos serem apontados pelas empresas multinacionais, monopolistas na produção de sementes e sediadas em países industrializados, como a solução para abastecer a demanda global por alimentos, a produção de determinados transgênicos causa externalidades negativas usualmente não absorvidas pelas empresas, cuja existência reclama uma política pública que conjugue a proteção da saúde, do meio ambiente e da economia com o desenvolvimento nacional.

Nesse contexto, os princípios da prevenção, da solidariedade com as gerações futuras e da precaução orientam para a necessidade de planejamento quanto aos riscos, de modo a prevenir externalidades ambientais e econômicas decorrentes dos principais riscos associados aos OGMs, discutidos nos tópicos subsequentes a seguir relacionados:

- (a) o risco para o meio ambiente, relacionado à transferência genética, ao aumento da resistência das pragas e efeitos danosos a outros seres vivos;
- (b) o risco para a saúde humana, tornando a segurança alimentar um desafio; e

---

<sup>103</sup> EMBRAPA. **Portfólio de cultivares de soja: soja RR**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/tr>. Acesso em: 14 jan. 2019.

(c) o risco para a economia, devido à biosservidão dos produtores, ao mercado oligopolístico de produção de sementes transgênicas e à possibilidade de redução na demanda por alimentos transgênicos ou perda de valor de mercado.

## 1.2. Riscos para o meio ambiente

O primeiro risco para o meio ambiente a ser apontado é a possibilidade de poluição genética pela transferência de DNA entre plantas por acasalamento sexual, ocorrendo tanto a transferência vertical, entre indivíduos de mesma espécie, quanto a transferência horizontal, quando os genes passam de uma espécie vegetal para outra<sup>104</sup>. Como consequência da liberação dos transgênicos sem que houvesse certeza quanto à dimensão real da transferência e da poluição genéticas, surgiu o desafio de proteger a agrobiodiversidade e a grande variabilidade genética de sementes crioulas ainda cultivadas e comercializadas no Brasil<sup>105</sup>.

A relevância da biodiversidade é sintetizada por Shiva: “*A biodiversidade é fonte de subsistência para populações locais. A alimentação e a saúde são fundamentais para a sobrevivência e a biodiversidade e o conhecimento são centrais para ambas*”<sup>106</sup>. A multiplicidade de variedades genéticas é essencial para a agricultura tradicional, por manter o equilíbrio entre pragas e plantas cultivadas, além de ser necessária uma grande reserva de sementes de origens diferentes obtidas no campo para a produção de novas variedades sem utilização de técnicas de engenharia genética<sup>107</sup>.

No cultivo de alimentos, a manutenção da diversidade genética é uma estratégia para reduzir os efeitos de doenças e superar estresses climáticos. Ao longo da história, a diversidade de recursos genéticos permitiu aos fazendeiros se adaptarem gradualmente a mudanças climáticas. O desafio

---

<sup>104</sup> CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

<sup>105</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v16n1/a10v16n1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

<sup>106</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 338

<sup>107</sup> EZCURRA, Exequiel; VALIENTE-BANUET, Alfonso; FLORES-VILLELA, Oscar; VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, Ella. Vulnerability to global environmental change in natural ecosystems and rural areas: A question of latitude? In: KASPERSON, Jeanne X.; KASPERSON, Roger E. (ed.). **Global environmental risk**. Tokyo, New York, Paris: United Nations University Press and Earthscan Publications, 2001, p. 239

para o futuro é manter esse ajuste entre plantação e ambientes de produção, à medida que a velocidade dessas mudanças climáticas se intensifica<sup>108</sup>.

Relativamente às plantas geneticamente modificadas, há indagações quanto à possibilidade de aparecimento de novas toxinas, novos vírus, plantas daninhas mais resistentes e variantes genéticas de características imprevisíveis<sup>109</sup>. Cruzamentos entre plantas daninhas e as plantas cultivadas dão início ao processo de introgressão de genes da planta geneticamente modificada na espécie daninha. As novas espécies daninhas híbridas, por sua vez, ao se reproduzirem com qualquer das parentais, resulta em descendentes com índices de fertilidade maiores e geram cada vez mais sementes, com a transferência do gene modificado por várias gerações (no caso da soja RR, o gene de resistência ao herbicida)<sup>110</sup>.

Situações identificadas de transferência de genes de resistência a herbicida dos transgênicos para as espécies daninhas constam na tabela abaixo<sup>111</sup>:

**Tabela 2.** Exemplos selecionados de transferência de genes de resistência a herbicida de plantas transgênicas para suas plantas daninhas.

Cultura	Planta daninha	Herbicida	Autor
Canola	Mostarda silvestre	Basta	Chèvre et al., 1998
Trigo	<i>Aegilops cylindrica</i>	Round-up	Steven et al., 1998
Sorgo	'Johnson grass'	Round-up	Arriola & Ellstrand, 1998
Beterraba	Beterraba não domesticada	Round-up	New Scientist, 21/10/2000
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>A. canina</i> , <i>A. capillaris</i> , <i>A. castellana</i> , <i>A. Gigantea</i> e <i>A. Pallens</i> .	Round-up	Wipff & Fricker, 2000

As primeiras ervas daninhas resistentes ao glifosato foram descobertas na década de 1980, em Indiana, nos Estados Unidos da América, por pesquisadores da Universidade de Purdue –

<sup>108</sup> JARVIS, Andy; UPADAHYAYA, Hari; GOWDA, C.L.L.; AGGARWAL, P.K.; FUJISAKA, Sam; ANDERSON, Ben. **Coping with climate change: the roles of genetic resources for food and agriculture.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2015, p. 9-13.

<sup>109</sup> LEWGOY, Flávio. **A voz dos cientistas críticos.** Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702000000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702000000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 10 abr. 2018; NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>110</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>111</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas.** Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

mesma instituição dos pesquisadores que desenvolveram as sementes *traitor* – e nos anos seguintes também haviam casos de resistência na Austrália, África do Sul, França, Espanha, Itália e Israel<sup>112</sup>. O crescimento está representado no gráfico abaixo<sup>113</sup>:



No início dos anos 2000, estudos alertavam para a hipótese de que as plantas transgênicas, em virtude das transformações operadas pela biotecnologia, poderiam favorecer a transferência horizontal de genes entre seres vivos, especialmente pelas seqüências de transferência, promotores fortes e genes de resistência a antibióticos, utilizadas para viabilizar a inserção dos genes e a própria modificação genética<sup>114</sup>. As técnicas de engenharia genética e substâncias utilizadas seriam,

<sup>112</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 166.

<sup>113</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 166.

<sup>114</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018. O autor traz exemplos de transferências genéticas: “Como mencionado, a disseminação de genes também pode ser dar por transferência horizontal. Exemplos deste tipo de evento são: 1) a seqüência que faz parte do íntron de um gene mitocondrial teria sido adquirida de um fungo e foi encontrada em 335 espécies de 48 diferentes gêneros (Cho et al., 1998); 2) genes humanos foram detectados em *Mycobacterium tuberculosis* (a bactéria causadora da tuberculose) e genes de plantas foram detectados em bactérias (*Micro-bial...*, 1999); e 3) foi observada a transferência de genes de plantas transgênicas para plasmídeos de bactérias de solo, possivelmente via recombinação homóloga (Nielsen et al., 2000). Trocas de material genético também podem ocorrer entre plantas e vírus (Greene & Allison, 1994)”.

portanto, facilitadoras das transferências genéticas entre vegetais geneticamente modificados e outros seres vivos (plantas e animais).

Existem debates na comunidade científica acerca do impacto genético nos insetos cuja dieta é formada por plantas transgênicas, assim como em outros animais que se alimentam a partir desses insetos. Destacam-se estudo que sugere haver relação direta entre o aumento do uso do glifosato e o número de abortos em animais de fazendas<sup>115</sup>, artigo questionando se o mel continuaria um alimento sadio mesmo quando contaminado por pólen de canola transgênica<sup>116</sup> e pesquisa que indica uma maior taxa de mortalidade de borboletas monarcas quando alimentadas com mistura contendo o milho transgênico Bt<sup>117</sup>.

A plantação de variedades transgênicas de milho Bt em uma grande área irá selecionar os insetos mais resistentes e as progênes transgênicas tendem a apresentar um nível cada vez maior da toxina, podendo levar ao surgimento de pragas resistentes ao Bt. Como resultado do aumento da população de espécies daninhas e pragas resistentes a herbicidas há também aumento da vulnerabilidade genética das plantas tradicionais e redução da biodiversidade utilizada para cultivo, inclusive mediante a contaminação de plantas crioulas livres dos genes adicionados para criação das variedades transgênicas<sup>118</sup>.

---

<sup>115</sup> HUFFINGTON POST (online). **Monsanto's Roundup Ready Crops Contain Organism Causing Animal Miscarriages, Scientist Says**, 23 fev. 2011. Disponível em: [http://www.huffingtonpost.com/2011/02/23/monsantoroundupready\\_miscarriages\\_n\\_827135.html](http://www.huffingtonpost.com/2011/02/23/monsantoroundupready_miscarriages_n_827135.html). Acesso em: 12 jan. 2019.

<sup>116</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018. “O artigo *More “Funny” Honey*, publicado no *FOEE Biotech Mailout*, aborda a questão da perda de status do mel como alimento sadio e natural, como resultado da poluição causada pelos OGM. Análises efetuadas no mel indicaram a presença de pólen de canola transgênica tolerante a um herbicida. Este mel, coletado na Inglaterra em 1999 e analisado no Austrian Federal Laboratory em Vienna revelou a presença de DNA do gene de resistência ao mesmo herbicida”.

<sup>117</sup> LOSEY, John E., RAYOR, Linda S., CARTER, Maureen E. Transgenic pollen harms monarch larvae. **Nature**, London, v. 399, n. 6733, 1999, p. 214.

<sup>118</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018. Segundo o autor: “*Embora se acredite que plantas transformadas com o material genético da bactéria Bacillus thuringiensis (Bt) tenham impacto desprezível em organismos não alvo, as plantas do milho Bt podem representar um risco porque a maior parte dos híbridos contêm a toxina Bt no pólen, e o pólen do milho pode dispersar com o vento a até 60 metros de distância. O pólen do milho é depositado em outras plantas próximas aos campos de milho e podem ser ingeridas por organismos não alvo que se alimentam dessas plantas. Em uma pesquisa de laboratório foi identificada que a larva da borboleta monarca, Danaus plexippus, criadas em plantas serralhas empoeiradas de pólen de milho Bt, comiam menos, cresciam mais devagar e sofriam com*

Os cientistas mais críticos questionam há quase duas décadas a insuficiência de estudos quanto aos riscos e impactos dos OGMs sobre a biodiversidade e o meio ambiente. Por mais de 10 anos, as empresas de biotecnologia Monsanto, Pioneer e Syngenta travaram uma longa batalha com o meio acadêmico e pesquisadores. Essas companhias restringiram, até 2010, a realização de pesquisas independentes sobre as sementes transgênicas, protegidas por cláusulas inseridas nos contratos de venda que limitavam as possibilidades de estudos com os produtos comercializados e abriam espaço para questionamentos judiciais de eventuais testes, como será explicado nos parágrafos seguintes.

Em fevereiro de 2009, um grupo de 24 cientistas representantes de instituições de pesquisas públicas informaram à Environmental Protection Agency (EPA) que estavam sendo impedidos de cumprir seu mandato em prol do bem comum, pois a influência exercida pelas empresas produtoras de sementes os impedia de investigar os efeitos das culturas produzidas a partir de sementes transgênicas. Naquele mesmo ano a *American Seed Trade Association* (ASTA<sup>119</sup>) concordou em dar mais liberdade aos pesquisadores para avaliação dos efeitos dos transgênicos no solo, comparação da produtividade e impactos sobre o meio ambiente, apesar de terem continuado a restringir pesquisas nos genes<sup>120</sup>.

O mercado autorregulado de produção de sementes configurou um empecilho ao desenvolvimento de pesquisas independentes acerca da vantajosidade econômica e índices de produtividade das culturas transgênicas, assim como as reais implicações a longo prazo nos insetos, pragas daninhas e seres vivos em geral<sup>121</sup>. Para ser independente e confiável a pesquisa científica sobre os riscos dos transgênicos não pode ser tarefa relegada a sistemas peritos estruturados,

---

*uma maior taxa de mortalidade do que larvas criadas em folhas empoeiradas de pólen de milho não modificado geneticamente ou em folhas sem pólen?*

<sup>119</sup> Fundada em 1883, a *American Seed Trade Association* (ASTA) é uma das mais antigas organizações comerciais do Estados Unidos. Formada por mais de 700 empresas atuantes na produção e distribuição de sementes, cruzamento de plantas, e indústrias relacionadas na América do Norte, defende a ciência e questões políticas relevantes para o setor. AMERICAN SEED TRADE ASSOCIATION (ASTA). **Who we are**. Disponível em: <https://www.betterseed.org/about-asta/who-we-are/>. Acesso em 12 dez. 2018.

<sup>120</sup> YALE ENVIRONMENT 360 (online). **Companies put restrictions on research into GM crops**, 13 mai. 2010. Disponível em: [https://e360.yale.edu/features/companies\\_put\\_restrictions\\_on\\_research\\_into\\_gm\\_crops](https://e360.yale.edu/features/companies_put_restrictions_on_research_into_gm_crops). Acesso em: 26 fev. 2019.

<sup>121</sup> SCIENTIFIC AMERICAN (online). **Do Seed Companies Control GM Crop Research?** 1 out. 2009. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/do-seed-companies-control-gm-crop-research/>. Acesso em: 26 fev. 2019.

organizados e financiados pelas corporações multinacionais, voltadas unicamente para seus interesses econômicos.

Na década de 1990 foram desenvolvidas técnicas de esterilização da plantação, mediante a incorporação nas plantas de genes que previnem as sementes de germinarem ou as flores de serem fertilizadas, tornando os fazendeiros dependentes e impedindo-os de guardarem suas próprias sementes<sup>122</sup>. Surgiu a tecnologia *terminator* que se destinava a produzir um organismo vegetal estéril, que não consegue se reproduzir e esgota seu potencial após o cultivo, no intuito de obstar a apropriação de organismos geneticamente modificados nos países em que os direitos de propriedade intelectual não gozavam de proteção legal<sup>123</sup>.

A patente do primeiro organismo geneticamente modificado com a tecnologia *terminator* foi concedida em 1998 e, após sucessivos aprimoramentos, a Universidade de Purdue registrou uma variedade que poderia suprimir o gene suicida por gerações, mediante a aplicação permanente de um herbicida na plantação, e depois ativá-lo com um indutor químico, tecnologia que ficou conhecida como *traitor*<sup>124</sup>. Essa técnica de inserir mais de um gene é conhecida como piramidação de genes (*gene stacking*).

Inobstante a empreitada orquestrada dos governos Britânico e Americano, no ano de 1999 para proteger o uso da tecnologia *terminator* na Convenção da Diversidade Biológica das Nações Unidas (CDB), uma vez que ambos os países agiam conjuntamente para desenvolver um fungo geneticamente modificado capaz de destruir plantações de narcóticos<sup>125</sup>, na quinta Conferência das Partes (COP5), em 2000, os países que aderiram à CDB votaram por instituir uma moratória à

---

<sup>122</sup> NEW ZEALAND. **Report of the Royal Commission on genetic modification**. Wellington, New Zealand, 2001 p. 178. Disponível em: <https://www.mfe.govt.nz/publications/hazards/report-royal-commission-genetic-modification>. Acesso em: 25 jul. 2018.

<sup>123</sup> TORRANCE, Andrew W. Intellectual property as the third dimension of GMO regulation. **Kansas Journal of Law & Public Policy**, vol. 16, n. 3, 2007, p. 276. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1274264>. Acesso em: 25 out. 2019.

<sup>124</sup> MOONEY, Pat Roy. The ETC Century - Erosion, Technological Transformation and Corporate Concentration in the 21st Century. **Development Dialogue**. Dag Rammarskjold Foundation, vol. 1, n. 2, 1999, p. 40. Disponível em: [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other\\_etccentury.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other_etccentury.pdf). Acesso em: 12 jul. 2018.

<sup>125</sup> MOONEY, Pat Roy. The ETC Century - Erosion, Technological Transformation and Corporate Concentration in the 21st Century. **Development Dialogue**. Dag Rammarskjold Foundation, vol. 1, n. 2, 1999, p. 37. Disponível em: [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other\\_etccentury.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other_etccentury.pdf). Acesso em: 12 jul. 2018.

tecnologia, prorrogada na conferência de 2006, mesmo sob a pressão da Austrália, do Canadá e da Nova Zelândia para que fossem liberados testes de campo<sup>126</sup>.

A combinação das tecnologias *terminator* com a tecnologia *traitor* encurrala os fazendeiros em um ciclo vicioso do qual não conseguem escapar<sup>127</sup>. O poder de ativar ou desativar a capacidade reprodutiva das sementes de uma planta com um agente químico trouxe inquietação ante o cenário de ecoterrorismo imaginado, o qual poderia ocorrer, por exemplo, com a inserção de sementes *terminator* e *traitor* em exportações e ativação da esterilidade depois de algumas gerações de cultivo<sup>128</sup>.

A despeito das polêmicas que circundam o tema, não é de descartar a possibilidade de um suicídio coletivo não intencional, como resultado do poder destrutivo de tecnologias modernas<sup>129</sup>, se o efeito colateral da liberação das sementes *terminator* e *trator* no meio ambiente consistir na esterilidade generalizada das plantações, ou, pior ainda, resultar na esterilização de outras plantas ou seres vivos.

Estamos num contexto político e social de desconstrução, para não dizer de destruição, de estruturas relacionais que vigoraram por mais de um século e meio a partir da adoção dos códigos jurídicos que revelavam a religião positivista, no início do século XIX. Uma das manobras mais delicadas da globalização consiste em substituir ou suprimir um conjunto de construções jurídico-normativas tradicionais, que ofereciam um conjunto de garantias contra as perdas de toda ordem que surgiam com iniciativas alheias. Hoje, a adoção de uma ideologia de normalidade absoluta do lucro privado traz, como uma de suas consequências deletérias, a afirmação de que é normal convivermos com garantias reduzidas ou sem garantia alguma, com atividades que produzem, frequentemente, consequências danosas e nocivas<sup>130</sup>.

---

<sup>126</sup> TORRANCE, Andrew W. Intellectual property as the third dimension of GMO regulation. **Kansas Journal of Law & Public Policy**, vol. 16, n. 3, 2007, p. 277. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1274264>. Acesso em: 25 out. 2019.

<sup>127</sup> MOONEY, Pat Roy. The ETC Century - Erosion, Technological Transformation and Corporate Concentration in the 21st Century. **Development Dialogue**. Dag Rammarskjold Foundation, vol. 1, n. 2, 1999, p. 85. Disponível em: [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other\\_etccentury.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other_etccentury.pdf). Acesso em: 12 jul. 2018.

<sup>128</sup> MOONEY, Pat Roy. The ETC Century - Erosion, Technological Transformation and Corporate Concentration in the 21st Century. **Development Dialogue**. Dag Rammarskjold Foundation, vol. 1, n. 2, 1999, p. 35. Disponível em: [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other\\_etccentury.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other_etccentury.pdf). Acesso em: 12 jul. 2018.

<sup>129</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 268.

<sup>130</sup> CAUBET, Christian Guy. O escopo do risco no mundo real e no mundo jurídico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005, p. 53-54.

Além dos riscos às espécies animais e vegetais como destacado nesse tópico, as incertezas científicas sobre o consumo de alimentos transgênicos possuem especial relevância para os cidadãos e merece especial atenção do Estado.

### 1.3. Riscos para a saúde humana

A alimentação é um direito social fundamental previsto no art. 6º da Constituição Federal e a alimentação adequada é um direito humano previsto na Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU), a produção de alimentos cresceu nas últimas décadas e passou a ser suficiente para atender à demanda alimentar global<sup>131</sup>. O desperdício de alimentos e a má distribuição da cadeia alimentar configuram os maiores problemas atuais para a escassez localizada de alimentos<sup>132</sup>.

A segurança alimentar é impactada pela comodificação dos alimentos e a consolidação de uma cadeia de produção alimentar mundial, impulsionada principalmente pelas monoculturas destinadas à exportação, privilegiando o mercado global<sup>133</sup>. Os esforços de incremento dos níveis de segurança alimentar precisam superar duas barreiras impostas pelo mercado: a primeira relacionada ao modelo produtivo dependente de sementes transgênicas e agrotóxicos; e, a segunda, ligada à perspectiva institucional, são as empresas multinacionais focadas na geração de lucros<sup>134</sup>.

Essa difícil missão de preservar a segurança alimentar da cadeia global de produção de alimentos conta com o apoio de organizações internacionais, como a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO/ONU)<sup>135</sup> e a *World Health Organization* (WHO), a fim

---

<sup>131</sup> FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The future of food and agriculture – Trends and challenges**. Rome, 2017, p. 85

<sup>132</sup> APRÁ, Alessandra Galli; LARA, Beatri Cobbo. Ensaio sobre meio ambiente e os organismos geneticamente modificados (OGMs) no Brasil. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P. (coord.). **Revista de Direitos Difusos**, Ano XVII, Vol. 67, jan./jun. 2017. São Paulo: Letras Jurídicas, 2017, p. 157; DENNY, Danielle Mendes Thame; CASTRO, Douglas de; MACHADO, Alexandre Ricardo; FILHO, José Valverde Machado; WITT, Gabrielle Fontes. Segurança alimentar e a governança econômica global. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, v. 14, n. 1, 2017, p. 127

<sup>133</sup> DENNY, Danielle Mendes Thame; CASTRO, Douglas de; MACHADO, Alexandre Ricardo; FILHO, José Valverde Machado; WITT, Gabrielle Fontes. Segurança alimentar e a governança econômica global. *Revista de Direito Internacional*, Brasília, v. 14, n. 1, 2017, p. 127

<sup>134</sup> DENNY, Danielle Mendes Thame; CASTRO, Douglas de; MACHADO, Alexandre Ricardo; FILHO, José Valverde Machado; WITT, Gabrielle Fontes. Segurança alimentar e a governança econômica global. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, v. 14, n. 1, 2017, p. 127

<sup>135</sup> FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food safety**. Disponível em: <http://www.fao.org/food-safety/en/>. Acesso em: 10 nov. 2018.

de que a expectativa dos consumidores de obterem alimentos seguros não reste frustrada diante de decisões tomadas pelos produtores que privilegiam seus objetivos econômicos de manterem ou expandirem seu acesso a mercados.

Existem riscos de alta consequência ignorados pela maioria das pessoas, como se dá em relação ao conteúdo tóxico ou alteração das propriedades nutricionais dos alimentos. Os transgênicos fizeram com que a comunidade científica alertasse sobre o possível incremento das alergias alimentares resultante dos alimentos derivados de transgênicos que provocam a hipersensibilidade alérgica (efeitos alergênicos) e outros que causam alterações fisiológicas, modificando de forma atípica o metabolismo humano (efeitos intolerantes)<sup>136</sup>.

A falta de preocupação da academia brasileira na década passada quanto à segurança alimentar ficou evidente em estudo conduzido no ano de 2009, que analisou a produção bibliográfica acerca do tema transgênicos, durante o período de 1987 a 2008, nos portais do Scientific Electronic Library Online e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Segundo os resultados da pesquisa, foram identificados 716 estudos, sendo 80 artigos e 636 teses e dissertações com temas variados como “rotulagem, direito do consumidor, biossegurança, experimentos em laboratórios, produção, comercialização e liberação comercial, riscos e benefícios oriundos dessa tecnologia”, mas apenas oito deles tratavam especificamente da questão da (in)segurança alimentar<sup>137</sup>.

A *British Medical Association* divulgou, em 2003, suas conclusões acerca das implicações do consumo de alimentos transgênicos, oportunidade em que destacou a necessidade de estudos complementares para identificar se os materiais adicionais utilizados para inserção do DNA transgênico nas plantas estariam acarretando transferências desse DNA para as bactérias presentes no sistema gastrointestinal humano, evento já verificado em mamíferos e pássaros<sup>138</sup>.

---

<sup>136</sup> FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The future of food and agriculture – Trends and challenges**. Rome, 2017, p. 85.

<sup>137</sup> APRÁ, Alessandra Galli; LARA, Beatri Cobbo. Ensaio sobre meio ambiente e os organismos geneticamente modificados (OGMs) no Brasil. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P. (coord.). **Revista de Direitos Difusos**, Ano XVII, Vol. 67, jan./jun. 2017. São Paulo: Letras Jurídicas, 2017, p. 157.

<sup>138</sup> DENNY, Danielle Mendes Thame; CASTRO, Douglas de; MACHADO, Alexandre Ricardo; FILHO, José Valverde Machado; WITT, Gabrielle Fontes. Segurança alimentar e a governança econômica global. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, v. 14, n. 1, 2017, p. 127

2002. Disponível em: [https://royalsociety.org/~media/royal\\_society\\_content/policy/publications/2002/9960.pdf](https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/2002/9960.pdf). Acesso em: 20 fev. 2019.)

Já a WHO e organizações coletivas de médicos exteriorizaram sua preocupação de que a transferência dos genes resistentes a antibióticos para as bactérias existentes no trato gastrointestinal, cuja ocorrência havia sido identificada em mamíferos, acarretariam o surgimento de doenças cada vez mais resistentes<sup>139</sup>. Artigo científico publicado em 1998 por pesquisadores noruegueses trazia um alerta para a necessidade de avaliação criteriosa sobre eventual reflexo da engenharia genética no ressurgimento de doenças infecciosas resistentes a antibióticos, em virtude do aumento da probabilidade de transferência horizontal e recombinação gênica, devido ao uso de organismos transmissores na recombinação de genes de espécies distintas e de patógenos virais, especialmente pela impossibilidade de contenção dos microorganismos geneticamente modificados<sup>140</sup>. Estudo mais recente concluiu que a transferência dos genes de resistência a antibióticos tem efeito prejudicial sobre a eficácia de muitos remédios atualmente utilizados no tratamento de doenças, podendo atingir com maior intensidade as gerações futuras<sup>141</sup>.

Smith apresenta, de forma sistematizada e objetiva, os potenciais efeitos negativos associados aos transgênicos:

- Os genes estranhos inseridos poderão criar múltiplas proteínas, com conseqüências imprevisíveis.
- Proteínas estranhas poderão incorporar-se inadequadamente ou prender-se a outras moléculas, o que poderá modificar as suas propriedades. Da mesma forma, a expressão genética poderá ser afetada pela disposição genética do organismo hospedeiro, ou até mesmo do meio ambiente.
- O processo de inserção de genes estranhos pode prejudicar a estrutura e a função do DNA do hospedeiro, ligar e desligar genes, criar seqüências genéticas jamais vistas e tornar o genoma instável.

---

<sup>139</sup> CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018. “É conhecido o exemplo da estreptomicina em suínos; após um ano de aplicação nos animais [em 1983], genes de resistência a estreptomicina estavam presentes nos plasmídeos de bactérias que viviam na garganta e estômago dos suínos. Uma das implicações disto é que, embora a frequência de transformação e, conseqüentemente, a transferência horizontal em bactérias sejam extremamente baixas, os genes de resistência a antibióticos inseridos em plantas transgênicas poderão ser transferidos para bactérias humanas, constituindo-se um risco a ser considerado”. NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v16n1/a10v16n1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

<sup>140</sup> HO, M-W, TRAAVIK, T., OLSVIK, O., TAPPESER, B., HOWARD, C.V., von WEIZSACKER, C., McGAVIN, G.C. **Gene technology and gene ecology of infectious diseases**. Stockholm, 1998. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/089106098435421?needAccess=true>. Acesso em: 16 dez. 2018.

<sup>141</sup> DELATORRE, Carla Andréa. **Plantas transgênicas: avaliando riscos e desfazendo mitos**. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005, p. 12-13. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/agronomia/plantas/destaques/livro\\_transgenicos.php](https://www.ufrgs.br/agronomia/plantas/destaques/livro_transgenicos.php). Acesso em: 12 dez. 2018.

- DNA sobrevive à digestão. Genes estranhos saltaram para bactérias no intestino humano com apenas uma refeição de hambúrguer de soja e milkshake de soja GM.
- Promotor pode ligar genes nativos “através de grandes distâncias” para cima e para baixo na cadeia do DNA – até mesmo genes em outro cromossoma. Isso pode criar um fluxo de proteínas com conseqüências imprevisíveis. Alguns cientistas teorizam que o promotor pode até mesmo ligar vírus adormecidos depositados ao longo do DNA.
- As pesquisas indicam que o promotor pode influenciar genes animais. Alguns cientistas acreditam que ele pode transferir para órgãos internos e acelerar o crescimento das células, possivelmente conduzindo ao câncer.
- A inserção de genes estranhos e suas novas proteínas pode criar interações complexas e imprevisíveis, difíceis de entender. Da mesma forma, a inserção de dois ou mais genes estranhos na mesma planta pode causar interações ainda não estudadas.
- Se genes GM podem se transferir para as bactérias do intestino ou órgãos internos, então a inalação do pólen pode causar problemas de saúde imprevisíveis<sup>142</sup>.

Central ao debate sobre os riscos para a saúde humana é também o consumo de biocidas. Durante a década de 1980, o Instituto Nacional de Câncer dos Estados Unidos estudou o aumento dos casos de linfoma não-Hodgkins entre fazendeiros do meio oeste americano, para concluir que havia uma associação entre o incremento da taxa da doença e a exposição a múltiplos pesticidas e herbicidas<sup>143</sup>. Estudo mais recente identificou a ocorrência de impactos reais nas células por resíduos de herbicidas à base de glifosato encontrados em alimentos, rações ou no meio ambiente, e recomendou a reclassificação desses herbicidas como carcinógenos<sup>144</sup>.

O glifosato é um herbicida sistêmico e não seletivo que pode ser utilizado para combater quaisquer ervas daninhas, cujo uso é autorizado no Brasil para 28 cultivos diferentes e finalidades

---

<sup>142</sup> SMITH, Jeffrey M. Perigos dos alimentos manipulados geneticamente. **Boletim Científico da Escola Superior do Ministério Público da União**, n. 9, out./dez. 2003, p. 197-206. Brasília, 2003. Disponível em: [https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/boletim-cientifico/edicoes-do-boletim/boletim-cientifico-n-9-outubro-dezembro-de-2003/perigos-dos-alimentos-manipulados-geneticamente/at\\_download/file](https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/boletim-cientifico/edicoes-do-boletim/boletim-cientifico-n-9-outubro-dezembro-de-2003/perigos-dos-alimentos-manipulados-geneticamente/at_download/file). Acesso em 22 out. 2018.

<sup>143</sup> DE ROOS, A J; ZAHM, S H; CANTOR, K P; WEISENBURGER, D D; HOLMES, F F; BURMEISTER, L F; BLAIR, A. **Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740618/pdf/v060p00e11.pdf>. Acesso em: 06 out. 2018; HARDELL, Lennart; ERIKSSON, Mikael; NORDSTROM, Marie. **Exposure to Pesticides as Risk Factor for Non-Hodgkin's Lymphoma and Hairy Cell Leukemia: Pooled Analysis of Two Swedish Case-control Studies**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/11233632\\_Exposure\\_to\\_Pesticides\\_as\\_Risk\\_Factor\\_for\\_Non-Hodgkin's\\_Lymphoma\\_and\\_Hairy\\_Cell\\_Leukemia\\_Pooled\\_Analysis\\_of\\_Two\\_Swedish\\_Case-control\\_Studies](https://www.researchgate.net/publication/11233632_Exposure_to_Pesticides_as_Risk_Factor_for_Non-Hodgkin's_Lymphoma_and_Hairy_Cell_Leukemia_Pooled_Analysis_of_Two_Swedish_Case-control_Studies). Acesso em: 06 out. 2018.

<sup>144</sup> GASNIER, Celine Gasnier; DUMONT, Coralie; BENACHOUR, Nora; CLAIRA, Emilie; CHAGNON, Marie-Christine; SERALINI, Gilles-Eric. **Glyphosate-Based Herbicides are Toxic and Endocrine Disruptors in Human Cell Lines**. *Toxicology*, 262:184-191 (2009). Disponível em: <https://www.nrc.gov/docs/ML1434/ML14345A568.pdf>. Acesso em: 06 out. 2018.

não agrícolas, inclusive “*aplicação em margens de rodovias e ferrovias, áreas sob a rede de transmissão elétrica, pátios industriais, oleodutos e aceiros, além de manutenção de jardins, os chamados domissanitários*”<sup>145</sup>. Portanto, a utilização do glifosato extrapola as zonas rurais para atingir também o meio urbano, sendo amplamente difundida e aceita no Brasil.

A Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (*International Agency for Research on Cancer – IARC*) é o organismo especializado em câncer da WHO. A IARC consolidou sua reputação e estabeleceu uma rede de pesquisa internacional que realiza testes de carcinogenicidade a longo prazo das substâncias químicas utilizadas como herbicidas e pesticidas, publicando desde 1971 as monografias sobre avaliação do risco carcinogênicos de substâncias químicas, material utilizado como referência pelo meio científico e pelas agências governamentais<sup>146</sup>. Os riscos dos agentes, misturas e exposições são classificados em cinco categorias, de acordo com a evidência disponível acerca da carcinogenicidade do produto químico, conforme tabela abaixo:

Categorias de carcinogenicidade do IARC

Grupo 1	Carcinogênico para humanos – há suficiente evidência para concluir que pode causar câncer em humanos.
Grupo 2A	Provavelmente carcinogênico para humanos – há forte evidência que pode causar câncer em humanos, mas a evidência, até o momento, ainda não é conclusiva.
Grupo 2B	Possivelmente carcinogênico para humanos – há algumas evidências que pode causar câncer em humanos, mas até o presente está longe de serem conclusivas.
Grupo 3	Não classificado carcinogênico para humanos – não há nenhuma evidência até o presente momento que pode causar câncer.
Grupo 4	Provavelmente não carcinogênico para humanos – há forte evidência que não cause câncer em humanos.

Fonte: IARC (2006).

Em 20 de março de 2015, a IARC analisou a carcinogenicidade de três pesticidas organofosforados utilizados no Brasil: glifosato, malatião e paratião. Na monografia divulgada sobre a pesquisa, a IARC/WHO classificou o glifosato e o malatião como provavelmente

<sup>145</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 27.

<sup>146</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 194-195.

cancerígenos para humanos, enquanto o paratião foi considerado como possivelmente carcinogênico para humanos<sup>147</sup>.

Desde a classificação do glifosato como provavelmente cancerígeno, milhares de vítimas do câncer estão litigando contra a Monsanto, nos Estados Unidos, alegando que o pesticida foi a causa de suas doenças<sup>148</sup>, e a IARC vem sendo submetida a esforços coordenados para minar a credibilidade da avaliação, do programa e da organização, principalmente por parte da mídia e da indústria agroquímica<sup>149</sup>. Painel de cientistas ligados à Monsanto criticam a monografia do IARC sob o argumento de que todos os testes registrados em bancos de dados, realizados com diferentes metodologias, não apresentam prova de potencialidade do glifosato para carcinogênese humana<sup>150</sup>.

Enquanto um grupo tenta minimizar a importância da avaliação do IARC e até mesmo a importância do próprio Instituto, que até então era utilizado como referência pelas agências reguladoras, as ONGs e cientistas do outro lado utilizaram o estudo do IARC como um grande trunfo na sua luta contra os agrotóxicos e os cultivos GM. A ONG Pesticide Action Network – PAN (Rede de Ação contra os Agrotóxicos), uma rede internacional que luta contra a produção e utilização de agrotóxicos em todo o mundo, comemora a publicação do artigo e clama para que governos e formuladores de políticas tomem medidas imediatas contra a utilização do glifosato. O GMWatch, organização que luta contra os alimentos e cultivos GM, relembra que 80% dos cultivos GM são manipulados para serem resistentes ao glifosato. Portanto, esse anúncio ajudará a pressionar os reguladores contra tais cultivos.<sup>151</sup>

---

<sup>147</sup> AGÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE O CÂNCER DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Monografias do IARC: avaliação de cinco inseticidas e herbicidas organofosforados**. Volume 112, Lyon, França, 20 de março de 2015. Disponível em: <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/MonographVolume112-1.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

<sup>148</sup> TIME (online). **I Won a Historic Lawsuit, But May Not Live to Get the Money**. 21 nov. 2018. Disponível em: <http://time.com/5460793/dewayne-lee-johnson-monsanto-lawsuit/>. Acesso em: 12 fev. 2019; FORTUNE (online). **Bayer Unfazed By Thousands of Mounting Monsanto Glyphosate Lawsuits**. 24 ago. 2018. Disponível em: <http://fortune.com/2018/08/24/bayer-monsanto-glyphosate-lawsuits/>. Acesso em: 12 fev. 2019; REUTERS (online). **RPT-Bayer's Monsanto sued by 8,000 plaintiffs on glyphosate**. 23 ago. 2018. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/bayer-glyphosate-lawsuits/rpt-bayers-monsanto-sued-by-8000-plaintiffs-on-glyphosate-idUSL8N1VE4IA>. Acesso em: 12 fev. 2019.

<sup>149</sup> AGÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE O CÂNCER DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **IARC response to criticisms of the Monographs and the glyphosate evaluation**. IARC Director, jan. 2018. Disponível em: [https://www-prod.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/IARC\\_response\\_to\\_criticisms\\_of\\_the\\_Monographs\\_and\\_the\\_glyphosate\\_evaluation.pdf](https://www-prod.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/IARC_response_to_criticisms_of_the_Monographs_and_the_glyphosate_evaluation.pdf). Acesso em 12 fev. 2019.

<sup>150</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 198-199.

<sup>151</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 199.

As críticas ao uso do glifosato partem também de instituições nacionais preocupadas com saúde coletiva, especialmente a ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva, a Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz, o INCA – Instituto Nacional de Câncer, e pesquisadores de Universidades, gerando questionamentos quanto à definição de parâmetros tóxicos de segurança para exposição humana ao glifosato, parâmetros esses que são diferentes no Brasil, nos Estados Unidos e na União Europeia, e, ainda, a dificuldade de uma análise precisa, a longo prazo, que leve em consideração os efeitos da cumulação do glifosato com outras substâncias químicas<sup>152</sup>.

Por outro lado, as agências regulatórias que utilizam metodologias diferentes de análise não consideram o glifosato carcinogênico (United States Environmental Protection Agency<sup>153</sup>; Health Canada<sup>154</sup>; e European Food Safety Authority<sup>155</sup>) por metodologias diferentes de análise. Sendo que para as agências governamentais os estudos conduzidos em boas práticas de laboratório e via de regra, feitos pelas próprias empresas tem peso maior na tomada de decisão do que estudos epidemiológicos.

Em 2017, decorridos dois anos de discussões sobre a monografia do IARC, a Agência de Proteção Ambiental da Califórnia (*Environmental Protection Agency of California*) incluiu na lista de agentes cancerígenos os produtos químicos glifosato e seus derivados, malatião e paratião<sup>156</sup>. Essa reclassificação da toxicidade do glifosato provocou uma onda de ações judiciais no Estados Unidos, movidas por agricultores e trabalhadores urbanos que trabalhavam com o produto e desenvolveram câncer, especialmente o linfoma não-Hodgkins, cobrando da empresa Monsanto o pagamento de indenizações por danos sofridos.

O caso *Dewayne Johnson v. Monsanto* foi o julgado pioneiro sobre o tema. No dia 10/08/2018, o júri apresentou seu veredito e estipulou o valor de US\$ 250 milhões a título de danos

---

<sup>152</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 155.

<sup>153</sup> USEPA. United States Environmental Protection Agency. **Information from EPA about glyphosate**. Disponível em: <https://www.epa.gov/home/information-epa-about-glyphosate>. Acesso em: 20 dez. 2019.

<sup>154</sup> CANADA. Health Canada. **Statement from Health Canada on glyphosate**. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/health-canada/news/2019/01/statement-from-health-canada-on-glyphosate.html>. Acesso em: 20 dez. 2019.

<sup>155</sup> EFSA. European Food Safety Authority. **Glyphosate**. Disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/glyphosate>. Acesso em: 20 dez. 2019.

<sup>156</sup> CALIFORNIA. Office of Environmental Health Hazard Assessment of the California State Environmental Protection Agency. **Safe drinking water and toxic enforcement act of 1986 - List of chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity**. 23 nov. 2018. Disponível em: <https://oehha.ca.gov/media/downloads/proposition-65/p65list112318.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

punitivos (*punitive damages*) ao concluir que o herbicida Roundup causou a doença do requerente (LNH) e que a Monsanto falhou por não ter advertido das ameaças de seu produto à saúde, agindo de forma opressora e fraudulenta. O total da condenação alcançou o total de US\$ 289 milhões, mas, no dia 22 de outubro de 2018, o juiz da Corte Superior do Estado da Califórnia para o Condado de São Francisco confirmou o veredicto e reduziu os danos punitivos para US\$ 39 milhões. A Monsanto apelou dessa decisão e o recurso está pendente de julgamento<sup>157</sup>.

A segunda disputa judicial sobre o glifosato no estado americano da Califórnia, julgada em 27.03.2019, foi o caso *Edwin Hardeman v. Monsanto*, no qual a decisão judicial condenou a empresa ao pagamento de US\$ 5.3 milhões pelos danos materiais e perdas não econômicas, além de danos punitivos (*punitive damages*) fixados em US\$ 20 milhões<sup>158</sup>.

Surpreendente a decisão do júri na Corte Superior do Condado de Alameda, estado americano de Oakland, no caso *Pilliod v. Monsanto*, que, após declarar a companhia ré negligente em advertir seus consumidores sobre o risco cancerígeno do glifosato (herbicida RoundUp) e responsável pelo câncer (linfoma não-Hodgikins) nos dois autores do processo judicial, um casal de septagenários, condenou a multinacional ao pagamento de US\$ 55 milhões para compensação dos danos sofridos e, ainda, US\$ 2 bilhões a título de danos punitivos (*punitive damages*), essa a maior condenação identificada até o momento<sup>159</sup>. Os litigantes concordaram em firmar acordo judicial para reduzir o valor total da indenização a US\$ 86.7 milhões, desde que não haja novo julgamento ou continuidade do processo mediante recurso da empresa Monsanto/Bayer<sup>160</sup>.

Mas a Bayer, que se tornou a maior fornecedora mundial de sementes e herbicidas ao adquirir a Monsanto em 2018 por US\$ 63 bilhões, é uma multinacional com mais de 155 anos e especialista em realizar acordos bilionários em demandas massificadas no setor farmacêutico. A tática da companhia, que deve ser adotada também nos casos do Roundup, consiste em uma

---

<sup>157</sup> CALIFORNIA. Superior Court of the State of California for the County of San Francisco. **Dewayne Johnson v. Monsanto [2018]**. Disponível em: [https://www.justicepesticides.org/en/juridic\\_case/dewayne-johnson-v-monsanto/](https://www.justicepesticides.org/en/juridic_case/dewayne-johnson-v-monsanto/). Acesso em: 12 fev. 2019.

<sup>158</sup> UNITED STATES OF AMERICA. United States District Court for the County of Alameda. **Pilliod v. Monsanto [2016]**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/pilliod-v-monsanto-trial/>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>159</sup> REUTERS (online). **California jury hits Bayer with \$2 billion award in Roundup cancer trial**. Notícia de Tina Bellon, 31 mai. 2019. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-bayer-glyphosate-lawsuit/california-jury-hits-bayer-with-2-billion-award-in-roundup-cancer-trial-idUSKCN1SJ29F>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>160</sup> UNITED STATES OF AMERICA. United States District Court for the County of Alameda. **Pilliod v. Monsanto [2016]**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/pilliod-v-monsanto-trial/>. Acesso em: 20 out. 2019.

estratégia de defesa ramificada em duas frentes: a primeira com o objetivo pontual de firmar acordos com os litigantes que a companhia acredita tenham sofridos danos e haja amparo legal para o pleito de indenização; enquanto a segunda linha de defesa inicia um combate agressivo aos litígios mais fracos, nos quais há perspectiva de ganho<sup>161</sup>. A multinacional, submeteu recentemente uma proposta de acordo confidencial em ação na justiça federal da Califórnia, assim como o fez no caso *Pilliod v. Monsanto*. Analistas estimam que um acordo para encerrar todas essas ações judiciais pode custar de US\$ 2.5 a 20 bilhões<sup>162</sup>.

Já foram distribuídos na justiça americana, até o dia 30 de outubro de 2019, mais de 42.700 processos judiciais, nos quais o glifosato é apontado como o agente carcinogênico responsável pela doença de milhares de litigantes<sup>163</sup>. Na França a Monsanto perdeu uma batalha judicial relacionada a outro herbicida (lasso), após doze anos de tramitação processual. A multinacional, segundo o Tribunal de Lion, é responsável pelo adoecimento de um fazendeiro que inalou vapores do herbicida fabricado pela companhia. O fazendeiro pediu US\$ 1.1 milhão de indenização, mas o valor será definido em nova decisão judicial<sup>164</sup>.

Também com o objetivo de obterem indenizações, consumidores ingressaram com uma ação coletiva, em fevereiro de 2019, no Estado americano do Missouri afirmando que o glifosato tem efeitos maléficos sobre uma enzima encontrada em bactérias intestinais de humanos<sup>165</sup>. E mesmo com tudo isso, parece não ter sido abalada a confiança dos agricultores dos Estados Unidos no glifosato, fator psicológico que configurou um dos motivos determinantes para o negócio

---

<sup>161</sup> WALL STREET JOURNAL (online). **Behind Bayer's tough defense of Roundup**. Notícia de Sara Randazzo, Jacob Bunge e Ruth Bender, 23 out. 2018. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/the-dont-fold-strategy-behind-bayers-posture-on-roundup-1540314987>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>162</sup> BLOOMBERG (online). **With Each Roundup Verdict, Bayer's Monsanto Purchase Looks Worse**. Notícia de Caroline Winter e Tim Loh, 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-09-19/bayer-s-monsanto-purchase-looks-worse-with-each-roundup-verdict>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>163</sup> REUTERS (online). **Bayer says U.S. glyphosate plaintiffs more than double since July**. Notícia de Ludwig Burger e Patricia Weiss, 30 out. 2019. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-bayer-results/bayer-says-u-s-glyphosate-plaintiffs-more-than-double-since-july-idUSKBN1X90K1>. Acesso em: 30 out. 2019.

<sup>164</sup> RUSSIA TODAY (online). **Bayer beware! Monsanto found guilty of poisoning French farmer**. Notícia de 12 abr. 2019. Disponível em: <https://www.rt.com/business/456321-court-monsanto-guilty-poisoning/>. Acesso em: 31 ago. 2019.

<sup>165</sup> BLOOMBERG (online). **Monsanto Roundup attacks healthy gut bacteria, lawsuit says**. 13 fev. 2019. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-13/roundup-attacks-gut-bacteria-in-people-and-pets-lawsuit-alleges>. Acesso em: 20 fev. 2019.

multibilionário de compra da Monsanto, pela Bayer, pois os produtores americanos não pretendem abrir mão do uso do glifosato<sup>166</sup>.

Essa potencial aptidão para produção de efeitos nocivos das plantas transgênicas não se esgota nos riscos para o meio ambiente e para a saúde humana. Para além dos riscos ao meio ambiente e à saúde humana, há, ainda, o possível impacto negativo das culturas transgênicas para a economia pelos seguintes fatores: a propriedade das patentes de sementes e agrotóxicos estão concentradas nas mãos de poucas empresas multinacionais; há um risco de diminuição na demanda das culturas transgênicas; pairam dúvidas sobre o efetivo aumento da produção de alimentos quando contrastada com as culturas convencionais; e a contaminação de lavouras orgânicas e convencionais pode acarretar perdas financeiras para esses produtores.

Esses aspectos do risco dos organismos geneticamente modificados ligados à ordem econômica serão tratados no tópico imediato.

#### **1.4. Riscos de ordem econômica**

Nas últimas duas décadas, houve a expansão significativa da produção agrícola de transgênicos e os agricultores que cultivam transgênicos estiveram obrigados a adquirir sementes do detentor da patente a cada nova colheita, enquanto ainda não expirado o prazo da exclusividade sobre a propriedade intelectual da variedade transgênica<sup>167</sup>. O monopólio das patentes implicou na exclusividade de produção de sementes transgênicas por um período histórico, assim como os agrotóxicos relacionados ao cultivo, por poucas empresas multinacionais.

Quando a ciência expande seu domínio sobre a vida e amplia seu potencial meramente descritivo (descoberta dos genes), para se tornar uma ciência efetivamente criadora (manipulação genética), junto com novas aplicações práticas da biotecnologia surge a potencialidade de gerar um setor industrial altamente rentável. A natureza, que se tornou uma pauta importante da agenda política e também produto para a sociedade pós industrial, agora pode ser adaptada por meio de

---

<sup>166</sup> NY TIMES (online). **Roundup Weedkiller Is Blamed for Cancers, but Farmers Say It's Not Going Away.** Notícia de Patricia Cohen, 20 set. 2019. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/09/20/business/bayer-roundup.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

<sup>167</sup> YOSHINO, André Motoharu; ALVES, Pedro Cordelli; SOARES, Ricardo Kanashiro Syuffi. A ética, a bioética, o biodireitos e os limites da ciência – organismos geneticamente modificados (OGM), respeito à dignidade humana e aspectos da propriedade intelectual. **Revista Forense**, vol. 416, jul./dez. 2012. Rio de Janeiro: Forense, 2012, p. 47.

técnicas da engenharia genética, transformando-se, assim, em uma natureza social<sup>168</sup>. Com a prevalência do modelo industrial, orientado à maximização de lucros, o direito das patentes estende a sua proteção para os seres vivos, de modo a garantir ao inventor a exploração de direitos de exclusividade sobre plantas geneticamente modificadas<sup>169</sup>.

Existe uma herança institucional de arranjos das regras de propriedade que merece ser destacada. Durante a colonização da América do Sul, onde predominava no século XVI a submissão dos interesses locais aos dos europeus colonizadores, os direitos de propriedade foram estabelecidos para subjugar a população nativa e preservar as instituições extrativistas consolidadas por Espanha e Portugal. Por outro lado, onde os colonizadores europeus decidiram se estabelecer em maior número e a longo prazo, as regras de propriedade buscavam estimular a produtividade individual e eram menos discriminatórias com as populações locais<sup>170</sup>. Assim, e ao mesmo tempo, as autoridades coloniais estavam abrindo espaço para assegurar os direitos de propriedade de sua população e para extrair o máximo proveito das populações indígenas<sup>171</sup>.

Nas discussões que antecederam o primeiro tratado sobre propriedade industrial, a Convenção da União de Paris de 1883<sup>172</sup>, duas justificativas sobressaíram. A primeira, capitaneada por Suíça, Alemanha e Holanda, encaravam o direito sobre patentes como um instrumento de regulação governamental, e a segunda, liderada pelos Estados Unidos da América, enquadrava a patente como um direito de propriedade, prevalecendo essa última pela impressão existente à época de que o sucesso industrial dos americanos era resultante do seu sistema de patentes<sup>173</sup>.

Em 1980, quase um século após celebração da Convenção de Paris, a Suprema Corte dos Estados Unidos da América confirmou pela primeira vez, ao julgar o caso *Diamond v. Chakrabarty*, que um organismo vivo pode conter matéria elegível para concessão de patente, nos

---

<sup>168</sup> BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012, p. 50.

<sup>169</sup> OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995, p. 83.

<sup>170</sup> DRAHOS, Peter. Indigenous developmental networks and the non-developmental state: making intellectual property work for indigenous people without patents. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 291.

<sup>171</sup> DRAHOS, Peter. Indigenous developmental networks and the non-developmental state: making intellectual property work for indigenous people without patents. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 292.

<sup>172</sup> Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/legislacao-1/cup.pdf>. Acesso em: 28 out. 2019.

<sup>173</sup> OKEDIJI, Ruth L. Public welfare and the international patent system. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 19.

termos da legislação americana, segundo a qual, quem inventa ou descobre qualquer processo, máquina, manufatura ou composição de matéria nova e útil, ou promove qualquer melhoria da mesma, pode obter uma patente<sup>174</sup>. Nos anos subsequentes, o Departamento de Patentes e Marcas dos Estados Unidos da América (*United States Patent and Trademark Office – USPTO*) concedeu patentes para várias invenções controversas da biotecnologia, dentre as quais: DNA isolado; culturas de células tronco embrionárias humanas; métodos de clonagem animal e vegetal; e plantas e animais transgênicos<sup>175</sup>.

Após essa decisão, os Estados Unidos da América pressionaram a adesão dos países membros da Organização Mundial do Comércio ao *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property – TRIPS*, de 1995, a fim de estender a proteção conferida às patentes em âmbito internacional para os seres vivos, inclusive as plantas<sup>176</sup>. A garantia do sistema de patentes excluem os outros da produção, utilização, venda ou importação de produtos ou plantas fabricados por intermédio de um processo inovador que pode, inclusive, levar os países em desenvolvimento a se tornarem dependentes de multinacionais para obter sementes – confira-se adiante sobre as sementes híbridas não reprodutíveis<sup>177</sup>.

O Acordo TRIPS se destina a justificar a eliminação da concorrência nas indústrias farmacêutica e biotecnológica, setores estratégicos para a saúde pública, e possui o nítido objetivo de garantir às multinacionais dos Estados Unidos e da Europa o acesso a mercados importadores de tecnologia, especialmente Índia e Brasil. A harmonização internacional das normas sobre patentes e a defesa dos mercados internos contra produtos importados por intermédio da política

---

<sup>174</sup> BAGLEY, Margo A. Patent barbarians at the gate: the who. What, when, where, why and how of us patent subject matter eligibility issues. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 151.

<sup>175</sup> BAGLEY, Margo A. Patent barbarians at the gate: the who. What, when, where, why and how of us patent subject matter eligibility issues. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 152.

<sup>176</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 326. O texto integral do TRIPS está disponível em: [http://delbrasomc.itamaraty.gov.br/pt-br/acordo\\_trips.xml](http://delbrasomc.itamaraty.gov.br/pt-br/acordo_trips.xml). Acesso em: 28 out. 2019.

<sup>177</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 323-324.

comercial doméstica, são estratégias utilizadas pelos países desenvolvidos na realização de suas metas de bem-estar nacional<sup>178</sup>.

Ao assegurar os direitos de propriedade intelectual dos organismos geneticamente modificados por meio de patente, os países desenvolvidos realizam o mesmo objetivo dos antigos colonizadores da América do Sul: o de propiciar exclusividade aos proprietários para exploração comercial da patente; e o de impedir que haja a livre competição no mercado enquanto durar a exclusividade sobre a propriedade intelectual. *“Nesta nova colonização através das patentes, as terras foram substituídas pela vida, a Igreja pela OMC e os negociantes aventureiros foram substituídos pelas empresas transnacionais”*<sup>179</sup>.

A patente de invenções sobreviveu ao fim do regime colonialista, à abolição dos monopólios e ao dismantelamento das políticas mercantilistas dos países europeus, mas geralmente esteve sujeita a restrições explícitas no sentido de que não deveriam prejudicar a concorrência no mercado doméstico, o interesse público ou o bem-estar geral<sup>180</sup>. Enquanto dura a exclusividade obtida pelo direito de propriedade intelectual essas companhias permanecem em uma situação favorável, relativamente às empresas tradicionais, para entrarem no mercado e competirem somente entre si quanto ao preço, no entanto, estão sujeitas às regras do direito da concorrência e impedidas de praticar condutas que restrinjam a competição, sob pena de incidência das normas antitruste<sup>181</sup>.

O mercado atual de produção de sementes transgênicas é um oligopólio integrado por poucas multinacionais, com grande poder financeiro e investidoras de vultosas quantias em pesquisas científicas, para influenciar a opinião pública e os órgãos governamentais. Em 2018, com a fusão entre a Monsanto e a Bayer, o mercado se tornou mais atomizado e o oligopólio formado pela Bayer-Monsanto, BASF, Dow-Dupont e a ChemChina-Syngenta passou a controlar

---

<sup>178</sup> OKEDIJI, Ruth L. Public welfare and the international patent system. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 28.

<sup>179</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 322.

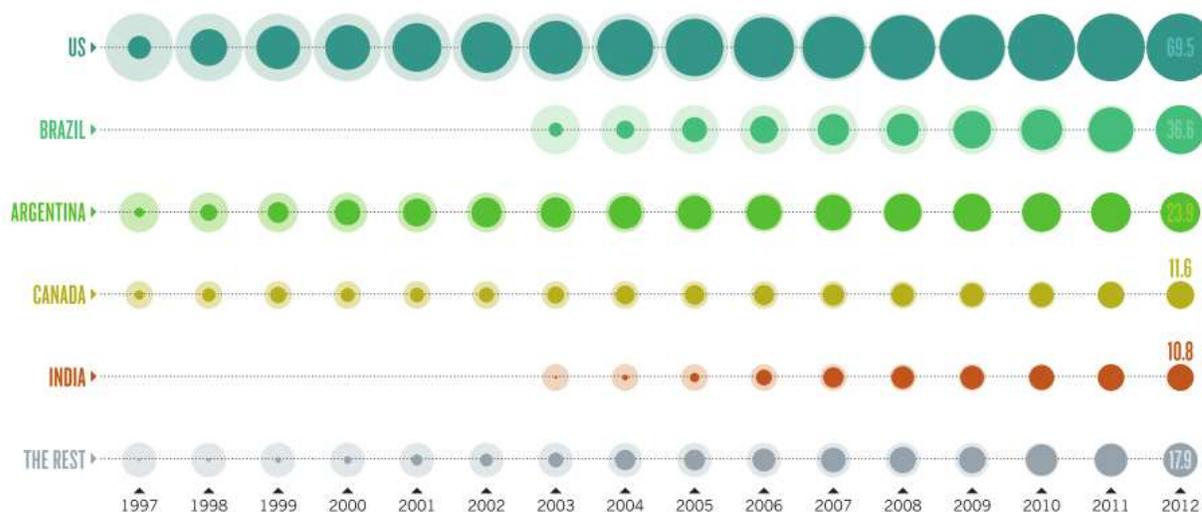
<sup>180</sup> OKEDIJI, Ruth L. Public welfare and the international patent system. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 2.

<sup>181</sup> BAKHOUM, Mor. Balancing ‘incentive to innovate’ and ‘protection of competition’: an African perspective on intellectual property rights and competition law. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 516.

aproximadamente 60% do suprimento comercial mundial de sementes e 70% da produção dos químicos e pesticidas utilizados no cultivo de alimentos, além dados estratégicos sobre o setor agrícola em todo o mundo<sup>182</sup>.

Após intensos debates nas comunidades científicas sobre questões éticas ligadas à concessão de patentes sobre seres vivos e, ainda acerca de possíveis efeitos nocivos dos organismos geneticamente modificados à saúde humana e ao meio ambiente, a rápida expansão dos organismos geneticamente modificados trouxe novas preocupações aos Estados, às organizações não-governamentais e aos pesquisadores, a partir do momento em que vislumbraram a possibilidade de um futuro no qual os suprimentos de comida são controlados por multinacionais proprietárias de patentes, no caso de grãos, das sementes geneticamente modificadas utilizadas para a produção em larga escala<sup>183</sup>.

Gráfico 3 - Evolução da área plantada com cultivos GM (em milhões de hectares)<sup>184</sup>



<sup>182</sup> THE GUARDIAN (online). **Who should feed the world: real people or faceless multinationals?** 5 jun. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/jun/05/feed-the-world-real-people-faceless-multinationals-monsanto-bayer>. Acesso em: 21/02/2019.

<sup>183</sup> TORRANCE, Andrew W. Intellectual property as the third dimension of GMO regulation. **Kansas Journal of Law & Public Policy**, vol. 16, n. 3, 2007, p. 259-260. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1274264>. Acesso em: 25 out. 2019.

<sup>184</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 130.

O oligopólio, para o direito da concorrência, pode ser definido como o controle de um mercado por poucos fornecedores e pode ou não levar à formação de um cartel<sup>185</sup>. O controle estatal sobre atos de concentração empresarial faz com que a expectativa de ganhos potenciais decorrentes da aglutinação de empresas impulse as fusões, até as companhias atingirem o limite do controle estrutural imposto pelo ordenamento jurídico<sup>186</sup>.

Considerando as peculiaridades e concentração do mercado de sementes transgênicas, *cross-license agreements* ou *patent pooling agreements* são instrumentos para a operacionalização de um cartel e contribuem também para a estabilização desse cartel mediante a fixação vertical de preços para os distribuidores<sup>187</sup>. A pressão sobre os agricultores pode decorrer também de um paralelismo consciente de condutas, forma de colusão tácita sem um acordo escrito em que cada multinacional integrante do oligopólio comporta-se de modo a beneficiar todo o grupo mantendo um preço de venda elevado de seus produtos para evitar competição<sup>188</sup>.

Os prejudicados com essa prática são os produtores rurais que se veem obrigados a comprar sementes transgênicas para o cultivo da safra subsequente. Os movimentos que lutam contra essa imposição da agenda econômica das multinacionais comungam de princípios básicos: o direito natural dos agricultores a guardarem e a trocar sementes; o direito das comunidades do Terceiro Mundo a utilizarem livremente os seus recursos e conhecimentos para satisfazer as suas necessidades; o direito das diferentes culturas à integridade dos seus sistemas de conhecimento e à diversidade cultural; o direito de todas as pessoas a terem acesso à alimentação<sup>189</sup>.

Autores sugerem que a monopolização e adoção em larga escala do plantio das sementes transgênicas pode levar à redução do estoque alimentar a longo prazo<sup>190</sup>. Esse argumento vai de

---

<sup>185</sup> OXFORD. **A dictionary of law**. 8. ed. Oxford: Oxford University Press, 2015, p. 433.

<sup>186</sup> GICO JR, Ivo Teixeira. **Cartel: teoria unificada da colusão**. São Paulo: Lex Editora, 2006, p. 219.

<sup>187</sup> ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Competition policy and intellectual property rights**. Paris: OECD, 1989, p. 22-23. Disponível em: <http://www.oecd.org/regreform/sectors/2376247.pdf>. Acesso em: 23/02/2019.

<sup>188</sup> HYLTON, Keith N. **Antitrust Law: economic theory and common law evolution**. New York: Cambridge University Press, 2003, p. 73

<sup>189</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 338

<sup>190</sup> SPENDELER, Lilian. **Organismos modificados geneticamente: una nueva amenaza para la seguridad alimentaria**. Madrid, 2005. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018; CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através**

encontro às promessas de aumento na produtividade utilizadas como fundamento justificador da propaganda das multinacionais.

Estudo conduzido pela *Union of Concerned Scientists*, em 2009, realizou a comparação da produtividade de culturas transgênicas com as plantações convencionais, avaliando tanto a produtividade intrínseca ou potencial – qualificada como a mais alta que pode ser obtida em condições ideais – quanto a produtividade operacional – em ambientes reais e medida após danos causados por pragas e estresse relacionados ao cultivo. A pesquisa recaiu sobre o milho *Bt*, utilizado para o controle de pragas, e também a soja e o milho transgênicos tolerantes a herbicidas, no período de 1987 a 2000<sup>191</sup>.

Como principal conclusão o estudo indicou não haver incremento da produtividade intrínseca decorrente dos transgênicos tolerantes a herbicidas e apenas um aumento mínimo da produção operacional do milho *Bt* (entre 0.2 a 0.3% ao ano). Já a produtividade operacional da soja transgênica resultou em níveis de produtividade inferiores à produtividade intrínseca, e as promessas de aumento na produtividade das multinacionais parece não ter se concretizado, segundo a referida pesquisa<sup>192</sup>.

Outro estudo sobre o tema apresentou a mesma conclusão, no tocante ao aumento de produtividade das lavouras plantadas com o milho *Bt*. A pesquisa compreendeu dados armazenados entre 1990 e 2000, referentes à produção agrícola do estado americano de Wisconsin com diferentes variedades de milho (*Bt* e não transgênico), e detectou que lavouras do milho com a presença do gene *Bt* têm maior produtividade e menor risco de produção, uma vez que a média produtiva é mais estável do que as plantações tradicionais<sup>193</sup>.

---

**da produção científica.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

<sup>191</sup> GURIAN-SHERMAN, Doug. **Failure to Yield: Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops.** *Union of Concerned Scientists*. Cambridge: UCS Publications, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/resrep00062>. Acesso em: 18 out 2018.

<sup>192</sup> GURIAN-SHERMAN, Doug. **Failure to Yield: Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops.** *Union of Concerned Scientists*. Cambridge: UCS Publications, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/resrep00062>. Acesso em: 18 out 2018.

<sup>193</sup> SHI, Guanming; CHAVAS, Jean-Paul; LAUER, Joseph. Commercialized transgenic traits, maize productivity and yield risk. *Nature Review*, vol. 31, n. 2, 2013, pp. 111-114. Disponível em: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nbt.2496>. Acesso em: 15 mar. 2018.

Em alguns dos países que liberaram o cultivo de sementes geneticamente modificadas surgiram conflitos judiciais de ordem econômica entre consumidores, produtores convencionais e orgânicos de um lado, e produtores de transgênicos de outro, assim como litígios entre produtores/consumidores e as grandes multinacionais detentoras das principais patentes de sementes transgênicas. Merecem realce lides surgidas a partir da dispersão de material geneticamente modificado, com efeitos nocivos para a saúde humana ou a negócios de produtores afetados pela polinização cruzada ou pela presença indesejada de OGMs em sua produção. A experiência judicial na Austrália e nos Estados Unidos fornece exemplos dessas situações.

Nos Estados Unidos, a maioria dos casos relativos à utilização comercial de sementes em afronta ao direito de patente foram decididos com base nas restrições contratuais aos compradores. Todavia, no primeiro caso levado à Suprema Corte do Estados Unidos, *Bowman v. Monsanto*, não haviam restrições contratuais em virtude do agricultor ter adquirido as sementes dentre as sobras de um elevador de grãos e obteve uma variedade diferentes de sementes sem estar adstrito a relação contrtual ou limitações à venda dessas novas sementes<sup>194</sup>.

O argumento da defesa de Bowman foi no sentido de que, com a venda dos agricultores licenciados ao elevador de grãos, haveria a exaustão do direito de patente da Monsanto, mas a Corte Suprema entendeu que o agricultor, ao realizar ciclos repetidos de seleção de plantações com o herbicida RoundUp, para restarem ao final apenas as sojas resistentes, ou seja, as transgências, razão pela qual era nítido seu intuito de infringir a patente e obter vantagem econômica com a venda das novas sementes<sup>195</sup>.

Pode-se dizer, pelas circunstâncias do caso *Bowman v. Monsanto*, que o entendimento da Corte Suprema dos Estados Unidos poderia ser bastante diferente, caso o precedente fosse, por exemplo, um pedido de isenção do pagamento de royalties decorrente da obtenção involuntária de plantas transgênicas em virtude da dispersão de pólen. No mesmo sentido, o Superior Tribunal de Justiça poderia ter chegado a tese jurídica diversa da resultante do processo coletivo acima descrito, caso os elementos processuais fossem diversos dos que instruíram o precedente.

---

<sup>194</sup> HEATH, Christopher. Exhaustion and patent rights. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 435.

<sup>195</sup> JANIS, Mark D. Patenting plants: a comparative synthesis. In: *Patent law in global perspective*. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 239.

Também nos Estados Unidos, os tribunais de vários estados foram instados a decidirem acerca do incidente de contaminação relacionado ao milho *StarLink*, variedade que não tinha sido aprovada para consumo humano devido ao elevado risco de alergias. O milho geneticamente modificado com a inserção da proteína Cry9C, para proteger a lavoura contra determinados insetos, foi aprovado pela *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos somente para alimentação animal e contaminou lavouras não transgênicas e convencionais pela dispersão do pólen. A detecção dessa variedade de milho em mais de trezentos produtos teve impacto significativo no comércio internacional da indústria de milho americana, além de terem sido ajuizadas várias ações coletivas contra a Aventis, por consumidores e produtores prejudicados<sup>196</sup>.

Ao final do processo a Aventis restou obrigada a promover o *recall* e destruição de todas as sementes do milho *StarLink* remanescentes e a detectar e eliminar qualquer resíduo do *StarLink* na cadeia de produção de milho americana por oito anos. Além disso, após diversas condenações e acordos, a Aventis dispendeu em torno de 9 milhões de dólares, somente com os consumidores que alegadamente sofreram reações alérgicas, e mais de 110 milhões de dólares com os produtores de milho prejudicados<sup>197</sup>.

Os precedentes do milho *StarLink* embasaram decisões relativas à dispersão do arroz *LibertyLink*. Esse tipo de arroz foi geneticamente modificado pela *Bayer Cropscience* para suportar doses maiores de inseticidas a base de glufosinato e ainda estava em fase experimental quando foi detectada a variedade na produção dos cinco Estados do sul americano onde havia cultivo do arroz de grão longo – Arkansas, Texas, Louisiana, Mississippi e Missouri<sup>198</sup>.

---

<sup>196</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018. Prossegue o autor: “Na análise dos riscos está sendo ignorada uma realidade fundamental: o pólen de milho pode ser carregado pelo vento até 9,6 km. Segundo o professor Walter Fehr, melhorista da Iowa State University, “não é somente o que você faz. É também o que seu vizinho faz”, ressaltando que “agricultura é vizinhança”, quando se trata de identificação, segregação e rotulagem de cultivos transgênicos. Com esta mobilidade do pólen, uma simples lavoura de transgênicos pode contaminar várias outras não-transgênicas, numa área relativamente grande. Como decorrência, separar os agricultores em duas classes, uma que produz transgênicos e outra que não os cultiva, não ajuda muito”.

<sup>197</sup> STRAUSS, Debra M. **Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen?** *TheSciTech Lawyer*, Outono de 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

<sup>198</sup> STRAUSS, Debra M. **Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen?** *TheSciTech Lawyer*, Outono de 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

A infiltração do *LibertyLink* na produção teve consequências diretas na exportação americana de arroz de grão longo, com a imposição de restrições da União Europeia e o banimento do mercado japonês, custando para os produtores americanos 150 milhões de dólares, somente em agosto de 2006, e provocando um declínio de 10% no preço do arroz em setembro do mesmo ano. Ao final dos 11.000 processos a multinacional havia sofrido perdas e gastado 750 milhões de dólares com indenizações e acordos<sup>199</sup>.

No Brasil, o milho do tipo *LibertyLink*, junto com as variedades *Guardian* e *Bt11*, tiveram sua liberação no mercado nacional sem os necessários estudos sobre segurança alimentar e risco ao meio ambiente, levando o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) a recorrerem da decisão da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)<sup>200</sup>.

Em outra situação ocorrida nos Estados Unidos no mês de junho de 2001, 36 entidades de produtores rurais e de segurança alimentar, 14 empresas de sementes e 33 fazendas e fazendeiros, todos ligados ao setores de orgânicos e não transgênicos, protocolaram uma ação na Corte de Justiça Federal do Distrito Sul de Nova Iorque contra a Monsanto, requerendo a declaração de invalidade de todos os processos ajuizados pela empresa com o intuito de discutir a quebra de suas patentes pelos requerentes e de cobrar taxas ou *royalties*, quando detectado material transgênico nos produtos dos requerentes<sup>201</sup>.

A decisão da Corte de Apelação Federal dos Estados Unidos acatou o entendimento originário e reafirmou que o compromisso declarado pela Monsanto de que não tomaria providências judiciais indevidas, assim como a falha dos requerentes em provar o efetivo risco de

---

<sup>199</sup> STRAUSS, Debra M. **Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen?** TheSciTech Lawyer, Outono de 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

<sup>200</sup> CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

<sup>201</sup> ORGANIC SEED GROWERS AND TRADERS ASSOCIATION. **OSGATA et al. v. Monsanto [2011]**. Disponível em: <http://www.osgata.org/osgata-et-al-v-monsanto/>. Acesso em: 07 jun. 2017.

seus produtos estarem contaminados com transgênicos em patamar superior ao mínimo aceito, eram suficientes para demonstrar a inexistência de fundamento para o prosseguimento da ação<sup>202</sup>.

Relativamente à contaminação de plantações não transgênicas, houve uma batalha judicial recente sobre a responsabilidade decorrente de condutas involuntárias entre particulares resultantes do cultivo de produtos transgênicos. Em julgamento paradigmático da *Western Australia Court of Appeals (Marsh v. Baker, 2015)*, foi negada a reparação pretendida pelo requerente que buscava indenização correspondente à perda financeira sofrida durante o período em que deixou de obter a certificação de produtor orgânico, como resultado da presença de canolas RR em sua propriedade, germinadas a partir de material genético levado pelo vento das plantações e armazéns do vizinho<sup>203</sup>.

O pedido de Marsh foi negado pelos tribunais pela ausência de prova de conduta negligente do requerido, seja no tocante à plantação de sementes contendo material transgênico, o que era legalmente permitido na região à época dos fatos, ou, ainda, relativamente ao método de colheita adotado para a canola RR, pois utilizada prática rotineira na região e realizada sob a orientação de especialista local. O tribunal adotou como fundamento da decisão que o produtor orgânico contaminado involuntariamente deveria ter ingressado em juízo contra o organismo certificador, o qual poderia ser responsabilizado por eventuais consequências econômicas da revogação do certificado de produtor orgânico<sup>204</sup>.

Um último aspecto ligado ao risco econômico é a possibilidade da guerra pela balança comercial das *commodities* agrícolas reduzir a demanda por transgênicos. Após reiteradas ameaças de suspender a compra de soja dos produtores americanos<sup>205</sup>, o governo chinês cumpriu sua

---

<sup>202</sup> UNITED STATES OF AMERICA. United States Court of Appeals for the Federal Circuit. **OSGATA et al. v. Monsanto [2011]**. Disponível em: <http://www.ca9.uscourts.gov/sites/default/files/opinions-orders/12-1298.Opinion.6-6-2013.1.PDF>. Acesso em: 07 jun. 2017.

<sup>203</sup> AUSTRALIA. Western Australia Court of Appeals. **Marsh v. Baker [2015]**. Disponível em: <http://decisions.justice.wa.gov.au/supreme/supdcns.nsf/judgment.xsp?documentId=EF16808AA8598CEA48257EB5001647FB&action=openDocument>. Acesso em: 05 mar. 2017.

<sup>204</sup> AUSTRALIA. Western Australia Court of Appeals. **Marsh v. Baker [2015]**. Disponível em: <http://decisions.justice.wa.gov.au/supreme/supdcns.nsf/judgment.xsp?documentId=EF16808AA8598CEA48257EB5001647FB&action=openDocument>. Acesso em: 05 mar. 2017.

<sup>205</sup> SOUTH CHINA MORNING POST (online). **China says US farmers may never regain market share lost in trade war**. 11 ago. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2159301/china-says-us-farmers-may-never-regain-market-share>. Acesso em: 05 fev. 2019.

promessa em novembro de 2018, quando, pela primeira vez, reduziu a zero o volume do grão importado dos Estados Unidos e aumentou sua demanda junto ao Brasil<sup>206</sup>.

Nesse contexto, a balança comercial pendeu favoravelmente ao Brasil, o qual abasteceu sua demanda interna com a importação da soja americana e reforçou suas vendas para o mercado chinês<sup>207</sup>. No mês seguinte ao boicote comercial, em um movimento reverso, a China retomou a compra da soja americana, inclusive de grande parte da safra futura, que será entregue às empresas chinesas entre abril e junho do mesmo ano, frustrando as expectativas a longo prazo dos produtores brasileiros de ganharem espaço no mercado chinês<sup>208</sup>.

Por outro lado, a Ministra da Agricultura do Brasil comunicou aos produtores nacionais que a Rússia alertou o país de que pode restringir a importação de soja temporariamente se não houver redução no volume de pesticida utilizado, especialmente o glifosato<sup>209</sup>. A Rússia pretende se tornar o maior exportador de produtos orgânicos mundial<sup>210</sup> e também ofereceu 1 milhão de hectares de terras aráveis para investidores estrangeiros, o que despertou o interesse de empresas chinesas<sup>211</sup>.

Nesse cenário de instabilidade comercial, a soja transgênica pode perder seu valor de mercado ou sofrer redução na demanda, considerando o banimento dos OGMs e dos agrotóxicos

---

<sup>206</sup> CNBC NEWS (online). **China imports zero US soybeans in November for the first time since the trade war started.** 24 dez. 2018. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2018/12/24/china-imports-zero-us-soybeans-in-nov-for-first-time-since-trade-war-started.html>. Acesso em: 05 fev. 2019.

<sup>207</sup> SOUTH CHINA MORNING POST (online). **Soybean giant Brazil swoops on US crop as China trade war punctures prices.** 20 jul. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2156195/soybean-giant-brazil-swoops-us-crop-china-trade-war>. Acesso em: 05 fev. 2019.

<sup>208</sup> SOUTH CHINA MORNING POST (online). **China buys at least 1 million tonnes of US soybeans after trade war talks.** 2 fev. 2019. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/2184768/china-buys-least-1-million-tonnes-us-soybeans-after-trade-war>. Acesso em: 05 fev. 2019; FOLHA (online). **Trégua comercial entre China e EUA pode gerar perda milionária para soja brasileira.** 27 fev. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2019/02/tregua-comercial-entre-china-e-eua-pode-gerar-perda-bilionaria-para-soja-brasileira.shtml>. Acesso em: 30 mar. 2019.

<sup>209</sup> REUTERS (online). **GRAINS-Soybean prices fall after hitting highest since mid-June, wheat eases.** 04 fev. 2019. Disponível em: <https://in.reuters.com/article/global-grains/grains-soybean-prices-fall-after-hitting-highest-since-mid-june-wheat-eases-idINL3N1ZZ19W>. Acesso em: 05 fev. 2019.

<sup>210</sup> RUSSIA TODAY (online). **Russia looks to become leading organic food exporter as Europe sees future in GMO.** 09 jun. 2018. Disponível em: <https://www.rt.com/business/403932-russia-organic-food-export-gmo/>. Acesso em: 05 fev. 2019; RUSSIA TODAY (online). **Putin vows to make Russia major supplier of organic food to Asia-Pacific Region.** 11 nov. 2017. Disponível em: <https://www.rt.com/business/409317-russia-eco-food-leader/>. Acesso em: 05 fev. 2019.

<sup>211</sup> SOUTH CHINA MORNING POST (online). **Russia offers 2.5 million acres of land to Chinese farmers, but will it ease Beijing's soybean shortage?** 15 ago. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2159713/russia-offers-25-million-acres-land-chinese-farmers>. Acesso em: 05 fev. 2019.

utilizados no plantio por países da União Europeia e da Ásia, medida que direciona a demanda para as commodities não transgênicas. A regulação estatal sobre os transgênicos deve observar todos esses aspectos, contemplando a proteção da biodiversidade e dos produtores rurais, questões de saúde pública e a busca de métodos produtivos economicamente sustentáveis, mesmo em períodos de turbulência nas relações de comércio exterior.

No capítulo seguinte será abordado como a base principiológica do direito brasileiro, os princípios ambientais, se relaciona com esses riscos. Os tópicos interagem para demonstrar a inobservância de princípios ambientais no processo de regulação e gestão de riscos decorrentes da plantação de OGMs, a partir da percepção de que não houve no Brasil uma postura ativa do Estado acerca da previsão ou mitigação dos riscos, mas sim uma decisão política, refletida na legislação, que relegou puramente ao campo da responsabilidade civil a questão do dano à saúde humana, ao meio ambiente e à economia, pela adoção do cultivo de organismos geneticamente modificados.

Nesse contexto, os princípios da prevenção, da solidariedade com as gerações futuras e da precaução orientam para a necessidade de planejamento quanto aos riscos, de modo a prevenir externalidades ambientais e econômicas decorrentes dos principais riscos associados aos OGMs – riscos para o meio ambiente, para a saúde humana e para a economia.

## **2. PRINCÍPIOS AMBIENTAIS E FALHAS NA REGULAÇÃO DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E DOS AGROTÓXICOS**

A avaliação de impacto ambiental é o instrumento disponível, segundo a legislação brasileira e o Tribunal de Justiça da União Europeia, para salvaguardar os princípios da precaução e prevenção, orientados para a minimização dos danos causados, e o princípio de solidariedade com as gerações futuras. Relevante nesse ponto considerar os efeitos acumulados/cumulativos desses produtos químicos nocivos à saúde humana.

Será demonstrado nos itens seguintes como a abordagem do princípio da precaução perante o quadro de incerteza científica esteve orientada para o desenvolvimento da agroindústria latifundiária no Brasil. Nesse cenário, para além da mera quebra da obrigação de solidariedade com as gerações futuras, houve violação ao princípio da prevenção pelo Estado brasileiro, pela atuação negligente na liberação de produtos químicos, assim como ao princípio da precaução pelo inventor da respectiva semente transgênica e pelos agricultores que as plantaram e as revenderam sem autorização legal, movimento acompanhado do incremento da utilização do glifosato e dos danos à saúde humana já destacados no Capítulo 1.

### **2.1. Cultivo de organismos geneticamente modificados e o princípio da prevenção**

O princípio da prevenção impõe a adoção de medidas para evitar ou mitigar danos que por sua natureza são de difícil valoração e reparação sob os aspectos quantitativo e temporal, pois lesionam uma pluralidade infinita de vítimas e seus efeitos perduram no tempo com elevado grau de imprevisibilidade<sup>212</sup>. A escolha dentre as alternativas conhecidas para gerenciamento dos riscos deve resultar de prévia e efetiva avaliação, sendo o manejo dos riscos parte essencial da análise de impacto ambiental para licenciamento de atividades com plantas geneticamente modificadas e agrotóxicos, de modo a identificar meios de controle adequados<sup>213</sup>.

A expectativa dos cidadãos no Estado de bem-estar social é que o legislador adote medidas para excluir da sociedade os riscos intoleráveis, os quais podem causar danos que uma sociedade temporalmente identificada rejeite, por razões de segurança ou ideologias éticas (por exemplo, o

---

<sup>212</sup> LEUZINGER, Márcia D.; CUREAU, Sandra. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 52.

<sup>213</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

uso de armas químicas e a clonagem de seres humanos)<sup>214</sup>. Seja por meio da regulação legislativa ou mediante a regulamentação burocrática para definição de critérios para a exploração de atividades causadoras de elevado impacto ambiental, a atuação pública se torna imprescindível para a prevenção dos riscos.

O governo dos riscos caracteriza a ação pública ou privada voltada à gestão de riscos. Relativamente aos riscos dos organismos geneticamente modificados e uso intensivo de agrotóxicos, há na população diferentes percepções sobre a aceitação ou tolerância dos indivíduos quanto ao consumo de alimentos transgênicos. O risco tolerável varia a depender da falta de conhecimento e da aptidão do indivíduo para conhecer quais os reais efeitos colaterais das novas tecnologias. A velocidade do processo criativo que as empresas multinacionais estabelecem, por meio de sucessivas novas invenções e tecnologias de biotecnologia molecular, afasta qualquer possibilidade de reação organizada da sociedade civil e desafia o Estado quanto à sua necessidade – ou até mesmo capacidade – de atuação para impedir, prevenir ou tolerar o risco tecnológico<sup>215</sup>.

O Brasil adotou a decisão de permitir o plantio e comercialização de sementes transgênicas, com a expansão da área plantada e uso intensivo de agrotóxicos, tornando lícita a assunção de riscos por toda a sociedade. Por outro lado, deixou de observar a necessidade de elaboração da política pública correspondente, de modo a orientar os rumos da modernização reflexiva nacional, por razões de déficit organizacional e falta de estrutura e corpo técnico qualificado.

No final da década de 1970, o aparato institucional brasileiro não estava adequado para os desafios oriundos da evolução tecnológica e os riscos industriais. Com o advento da Lei n. 6.938/81 consolidou-se a avaliação de impactos ambientais (AIA) como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), em decorrência do qual os órgãos ambientais ficaram habilitados para

---

<sup>214</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 138.

<sup>215</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 139.

exigirem o estudo do impacto ao meio ambiente<sup>216</sup>. As avaliações de impacto ambiental são úteis para monitorar as implicações das atividades licenciadas e revelar as consequências a longo prazo, especialmente os impactos cumulativos imensuráveis a curto prazo por restrições da capacidade preditiva e limitações de ordem tecnológica, fazendo com que a “*impossibilidade de quantificar esses riscos ambientais fez que a noção de incerteza substituísse a de probabilidade*”<sup>217</sup>.

Relativamente aos transgênicos, a legislação prevê que a avaliação de impacto ambiental deve contemplar a análise dos riscos ambientais associados à saúde e ao meio ambiente, inclusive apontando eventuais alternativas, levando em consideração as intrincadas peculiaridades da biotecnologia e respectivo processo de assimilação dos perigos, além da verificação da probabilidade de ocorrência em condições reais em termos espaciais e sociais<sup>218</sup>.

O estudo sobre o impacto ambiental deve abranger os impactos diretos e indiretos dos organismos geneticamente modificados na agricultura, ecologia e sociedade. No aspecto espacial, os testes, geralmente limitados a plantas e pequenas propriedades, devem refletir o impacto ambiental esperado para a dimensão de uma região, observando as peculiaridades de eventual posição fronteiriça do cultivo. Ainda, os riscos e potenciais da tecnologia para a agricultura, ecologia e sociedade devem ser antevistos, mensurados quantitativamente e monitorados. A complexidade das interações contidas em uma avaliação de risco das plantas transgênicas estão representadas na figura abaixo<sup>219</sup>.

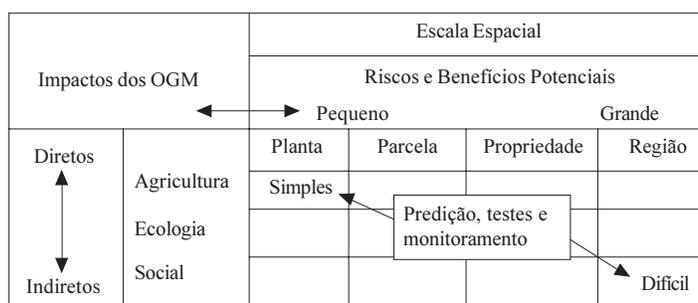
---

<sup>216</sup> LEHFELD, Lucas S.; BARBOSA, Helly S. Progresso ecologicamente desequilibrado: a inconstitucionalidade da proposta de Emenda Constitucional n. 65/2012. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P. (coord.). **Revista de Direitos Difusos**, Ano XVII, Vol. 67, jul./dez. 2017. São Paulo: Letras Jurídicas, 2017, p. 245.

<sup>217</sup> SÉGUIN, Elida; KLIGERMAN, Débora Cynamon; ASSUMPCÃO, Rafaela Facchetti. **Uma gestão sustentável das águas urbanas e a aplicabilidade do princípio da precaução: como convive a população urbana e seus riscos**. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P.; MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Revista de Direitos Difusos*. Ano VII, Vol. 39, set./out. Rio de Janeiro: Portal Jurídico, 2006, p. 74.

<sup>218</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>219</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.



**Figura 1.** Efeitos diretos e indiretos de variedades transgênicas (OGM) e as interações complexas que fazem parte da avaliação de risco ambiental (Adaptado de Peterson et al., 2000).

A apropriação de recursos genéticos sob o regime de patentes ou de cultivares é travada em um ambiente controverso. Nesse ponto, a distinção entre “universo estabilizado” e “universo controverso”, perpetrada por Olivier Godard, ressalta que a tomada de decisão relativa à internalização de custos ambientais pelas indústrias quanto a problemas ambientais de alcance global ocorre em um “universo controverso”, dentro do qual a análise econômica ainda era, em 1993, uma fronteira a ser desbravada pelos programas de pesquisa<sup>220</sup>.

As ideologias envolvidas e a realidade social no processo de tomada de decisão em um universo controverso foram sintetizadas por Platiau, conforme detalhado abaixo:

- Predominância da construção científica e social dos problemas sobre a percepção direta dos agentes;
- A representação separada dos interesses de terceiros (e ausentes) está em questão: outros Estados, espécies ameaçadas, gerações futuras, etc.;
- Os porta-vozes são contraditórios ou até inexistentes;
- Ainda subsistem inúmeras controvérsias sobre os aspectos essenciais do problema pertinente para a ação;
- Por causa de uma potencial irreversibilidade, e da própria natureza das questões ambientais, alguns estimam que é necessário agir imediatamente, sem esperar a estabilização do conhecimento (consenso ou certeza científica). Isso explica a criação do princípio da precaução;
- As visões do mundo e do futuro são variáveis estratégicas que engendram novas formas de competição;
- O “enjeu” é a apropriação e a utilização com menor custo dos recursos naturais no âmbito de uma regulação internacional em vias de consolidação<sup>221</sup>.

<sup>220</sup> GODARD, Olivier. Stratégies industrielles et conventions d’environnement: de l’univers stabilisé aux univers controversés. **Environment, Economie: Actes du Colloque Paris, 15 et 16 Février 1993**. Paris: INSEE Méthodes, n. 39-40, 1993, p. 145-149.

<sup>221</sup> PLATIAU, Ana Flávia Barros. A legitimidade da governança global ambiental e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 409.

Dentre as questões teóricas apontadas por Godard como relevantes para tomada de decisão em um universo controverso, destacam-se: as implicações da combinação de dimensões cognitivas e de ação para a tomada de decisão (o conceito de "agir antes de conhecer"), o impacto dos regimes ambientais nas trajetórias tecnológicas e o novo papel a ser dado aos instrumentos de política como variáveis de coordenação internacional<sup>222</sup>.

A Convenção da Diversidade Biológica, acerca da dimensão cognitiva de ameaças à biodiversidade, orienta para “agir antes de conhecer” quando houver ameaça de sensível redução ou perda da diversidade biológica. A ameaça sensível de um ponto de vista amplo é “*aquela revestida de perceptibilidade ou aquela considerável ou apreciável*”<sup>223</sup>. O voto divergente no processo de aprovação do milho Bt se coaduna com essa dimensão da prevenção. Essa mesma percepção de prevenção deve orientar a análise dos riscos dos transgênicos para a alimentação humana e a construção de uma política pública de segurança alimentar.

No entanto, em relação ao procedimento de liberação da soja RR para cultivo nos Estados Unidos, essa variedade de OGM foi considerada equivalente à soja convencional por possuir cor, textura, teor de óleo, composição, qualidades bioquímicas e conteúdo nutricional comparáveis<sup>224</sup>. A informação está disponível no prospecto elaborado pela Monsanto, no qual a multinacional esclarece ter sido adotado para a soja RR o princípio da “equivalência substancial”, estabelecido pela FAO, WHO e a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD).

Seguindo esse método, após confrontação da variedade de soja RR com as de soja convencional identificou-se que ambas são comparáveis em termos de composição e, ainda, possuem equivalência nutricional identificada com base em resultados de testes alimentares com animais<sup>225</sup>. O método da equivalência substancial é demasiado simplista quando considerados todos os riscos já levantados nesse trabalho.

---

<sup>222</sup> GODARD, Olivier. Stratégies industrielles et conventions d’environnement: de l’univers stabilisé aux univers controversés. **Environment, Economic: Actes du Colloque Paris, 15 et 16 Février 1993**. Paris: INSEE Méthodes, n. 39-40, 1993, p. 145.

<sup>223</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 105.

<sup>224</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

<sup>225</sup> MONSANTO. **Biotechnology insight: Roundup Ready® soybeans**. Oct. 1996. Disponível em: <https://www.monsantoglobal.com/global/ar/productos/Documents/insight-soybeans-food-feed-safety.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019. Do original: “*To establish ‘substantial equivalence’ the composition of Roundup Ready soybeans was compared to conventional varieties. The assessments included proximate analysis*”

A proposta original do conceito de equivalência substancial da FAO era de determinar semelhanças e diferenças entre um alimento tradicional e outro geneticamente modificado, como uma etapa antecedente à análise quanto à segurança alimentar e os riscos ao meio ambiente. A aplicação da equivalência substancial – ou princípio da similaridade – não foi concebida para ser admitido como critério bastante em si mesmo para justificar uma tomada de decisão sobre os organismos geneticamente modificados.<sup>226</sup>

Ocorre também que o método da equivalência substancial não tem sustentação legal no Brasil ou amparo científico, como registrado no voto divergente do conselheiro relator Rubens Onofre Nodari no processo de aprovação do milho Bt na CTNBio<sup>227</sup>. A manifestação do relator questiona a insuficiência dos estudos, a necessidade de uma audiência pública específica e a falta de avaliação do risco aos ecossistemas brasileiros, conforme abaixo:

1. A doutrina da equivalência substancial não tem amparo legal ou científico para ser concedida.
2. A seqüência de nucleotídeos inseridos nas linhagens MON810 estão indisponíveis;
3. A análise de risco, composta de estudos sobre possíveis efeitos adversos ao meio ambiente nos ecossistemas brasileiros com as variedades brasileiras descendentes do MON810, está ausente.
4. Estudos com o núcleo inseticida da toxina Cry1Ab extraído de plantas MON810 estão ausentes.
5. Dados de expressão da toxina inseticida cry1Ab nos diferentes órgãos e tecidos das plantas transgênicas das variedades brasileiras (exceto folhas) estão ausentes.
6. A maioria dos estudos com organismos não-alvo não são cientificamente robustos.
7. Demandas da CTNBio não foram atendidas pela empresa requerente.
8. A literatura científica disponível foi parcialmente utilizada.
9. Houve tentativa de considerar iguais o uso de inseticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* e o MON810, sem considerar que o OGM contém genes

---

*(protein, fat, ash, fiber, carbohydrates and moisture), which showed the Roundup Ready soybeans to be comparable in composition to conventional soybeans. In addition, amino acids, fatty acid composition and anti-nutrients were found to be comparable to conventional soybeans. In addition to extensive compositional studies showing that Roundup Ready soybeans are comparable to conventional soybeans, feeding studies demonstrate the nutritional equivalence of Roundup Ready soybeans. Feeding studies were performed across the zoological spectrum, including broiler chickens, dairy cattle, catfish and rats”.*

<sup>226</sup> AYALA, Patryck de Araújo. **Deveres de proteção e o direito fundamental a ser protegido em fase dos riscos de alimentos transgênicos**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009, p. 149-156.

<sup>227</sup> COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (CTNBio). **Parecer técnico n. 1.100/2007: liberação comercial de milho geneticamente modificado (Milho Guardian MON810)**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/\\_arquivos/parecer\\_milho\\_mon810.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/parecer_milho_mon810.doc). Acesso em: 10 abr. 2018.

não nativos e parcialmente sintéticos expressos todo o tempo e em todos os tecidos da planta.

10. Um plano efetivo e eficaz de coexistência com outros sistemas de cultivo e variedades sem contaminação é inexistente.

11. A Lei 11.105/2005, particularmente na observância do Princípio da Precaução, e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, em particular às diretrizes e princípios da Análise de Risco, estipuladas em seu Anexo III, não foram atendidos.

12. Deva ser realizada avaliação de risco, incluindo estudos de impacto ambiental nos ecossistemas brasileiros e os estudos nas regiões de cultivo de milho no Brasil para avaliar a possibilidade de coexistência sem contaminação.

13. Deva ser realizada uma audiência pública específica sobre o milho MON810.

Curioso notar que, dentre os fundamentos apontados pela CTNBio, ainda em 2007, para justificar o deferimento do cultivo da variedade de milho transgênico com o gene Bt, há o reconhecimento expresso pela equipe técnica de que surgiram pragas resistentes pelo uso de defensivos agrícolas e de que há relação direta de causalidade entre o uso de defensivos químico – como no caso da soja RR e do glifosato – e a contaminação de muitas pessoas<sup>228</sup>. O órgão deliberativo da CTNBio considerou que a atividade de cultivo de milhos transgênicos *Bt* não é potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente ou de agravos à saúde humana e animal, e o pedido de registro foi deferido.

Na União Europeia houve resistência por parte de alguns países membros para a permissão do cultivo dos transgênicos, com base na adoção do critério de equivalência substancial para dispensar testes de segurança. Esse movimento ocorreu logo em seguida à decisão adotada pelo parlamento europeu em 1997 de rotular alimentos contendo OGMs<sup>229</sup>.

---

<sup>228</sup> COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (CTNBio). **Parecer técnico n. 1.100/2007: liberação comercial de milho geneticamente modificado (Milho Guardian MON810)**, p. 4 Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/\\_arquivos/parecer\\_milho\\_mon810.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/parecer_milho_mon810.doc). Acesso em: 10 abr. 2018. O documento técnico apresentava as considerações reproduzidas adiante: “*O Brasil é o terceiro maior consumidor de defensivos agrícolas do mundo. Possuímos, hoje, 142 agrotóxicos registrados para milho, 107 só para lagartas. Já existem vários casos de resistência pelo uso constante e indiscriminado de inseticidas na cultura do milho no Brasil. Além disso, um dos fatores que mais afeta a saúde dos agricultores no Brasil é o uso de defensivos agrícolas, responsáveis pela intoxicação de um milhão de pessoas anualmente. Deve-se ressaltar que qualquer medida de controle de insetos que permita a redução na utilização de defensivos químicos deve ser considerada uma prioridade sob o ponto de vista de segurança ambiental e nutricional*”.

<sup>229</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v16n1/a10v16n1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018. Segundo histórico do artigo, a discussão na Europa se deu amplamente nos países membros, muitos dos quais baixaram proibições aos transgênicos: “*Um ano após a decisão de rotular produtos alimentícios originados de plantas transgênicas, a Europa tomou importantes decisões. Áustria e Luxemburgo desafiaram as ameaças de punição da União*”.

A decisão da Itália, em 2000, de rejeitar o trigo GM da Monsanto, Novartis, AgrEvo e Pioneer, contestou frontalmente a opinião do Comitê Consultivo do Reino Unido sobre Novos Alimentos e Processos de que o trigo GM seria substancialmente equivalente aos convencionais, levando ao Comitê Permanente de Alimentos da União Europeia a aprovar sua comercialização no âmbito da União Europeia sem a necessidade de testes especiais<sup>230</sup>.

No ano 2000, havia sete proibições distintas de cinco Estados membros da União Europeia quanto a plantas transgênicas, sendo cinco dirigidas ao milho Bt, como demonstrado na tabela abaixo, em virtude de preocupações ligadas: ao desenvolvimento de pragas resistentes a Bt; às consequências negativas do pólen Bt em organismos não alvos; e à contaminação genética de plantas selvagens<sup>231</sup>.

<b>Proibições de OGMs pendentes de apreciação na União Europeia no ano de 2000</b>			
<b>Produto (Empresa)</b>	<b>Estado-membro</b>	<b>Comissão informada no dia</b>	<b>Data em que o Comitê Científico forneceu sua opinião</b>
Milho Bt (Novartis)	Áustria	17.02.1997	21.03.1997 (comida) 10.04.1997 (alimentação animal) 12.05.1997 (plantas)
Milho Bt (Novartis)	Luxemburgo	17.03.1997	21.03.1997 (comida) 10.04.1997 (alimentação animal) 12.05.1997 (plantas)
Canola (Agrevo)	Grécia	05.11.1998	18.05.1999
Canola (Agrevo)	França	20.11.1998	18.05.1999
Milho Bt (Monsanto)	Áustria	02.06.1999	24.09.1999
Milho Bt (Agrevo)	Áustria	02.05.2000	-
Milho Bt (Novartis)	Alemanha	08.05.2000	-

Como já reportado acima, os efeitos perniciosos da inserção do gene Bt podem diferir muito do extermínio de pragas e, ao contrário do esperado, funcionar como um elemento catalisador para

---

*Europa e mantiveram a decisão de banir os produtos transgênicos em seus territórios. A Noruega proibiu o cultivo de qualquer planta transgênica com genes marcadores que codifiquem para resistência a antibióticos. Depois foi a vez da França, ao declarar uma moratória, a partir de julho de 98, na aprovação de novos pedidos de liberação para cultivo e consumo; esta decisão foi baseada no aconselhamento científico e no princípio da precaução. A Grécia proibiu a importação e a comercialização de variedades transgênicas de canola e estuda a moratória. Em junho de 1999, Ministros do Meio Ambiente dos países europeus decidiram, em reunião, que cada estado membro tem o direito de solicitar estudos adicionais para a liberação de plantas transgênicas. Isto na prática constitui uma moratória branca, pois, dependendo do estudo, vários anos serão necessários para a obtenção de dados”.*

<sup>230</sup> INSTITUTE FOR AGRICULTURE & TRADE POLICY (online). **Italy challenges “substantial equivalence”**. 8 nov. 2000. Disponível em: <https://www.iatp.org/news/italy-challenges-substantial-equivalence>. Acesso em: 12 jul. 2018; NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Italian GMO ban could spread**, v. 18, 1 nov. 2000. Disponível em: [https://www.nature.com/articles/nbt1100\\_1137](https://www.nature.com/articles/nbt1100_1137). Acesso em: 12 jul. 2018.

<sup>231</sup> NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Italian GMO ban could spread**, v. 18, 1 nov. 2000. Disponível em: [https://www.nature.com/articles/nbt1100\\_1137](https://www.nature.com/articles/nbt1100_1137). Acesso em: 12 jul. 2018.

o desenvolvimento de superpragas. Na hipótese da liberação no Brasil, ao apreciar o pleito de registro do milho Bt, a comissão técnica da CTNBio concluiu que a vantajosidade do milho tipo *Bt* era uma prioridade, tendo em vista o prejuízo já causado pelas variedades transgênicas que viabilizaram a intensificação do uso de defensivos químicos, o que revela a falta de sustentação lógica do argumento adotado pelo órgão técnico que subsidia a tomada de decisões na CTNBio.

Ao apreciar o pleito de registro do milho Guardian (milho *Bt*), a área técnica da CTNBio destacou que já havia no Brasil, um dos maiores consumidores de defensivos agrícolas no mundo, vários casos de pragas daninhas resistentes pelo uso frequente de inseticidas no cultivo do milho e, o uso desses defensivos agrícolas era um dos fatores que mais afetava a saúde dos produtores rurais no país, intoxicando mais de um milhão de pessoas por ano. O setor técnico da CTNBio concluiu, 8 anos depois de manifestar-se favoravelmente à aprovação da soja RR, que *“qualquer medida de controle de insetor que permita a redução na utilização de defensivos químicos deve ser considerada uma prioridade sob o ponto de vista de segurança ambiental e nutricional”*<sup>232</sup>.

A consequência negativa dos transgênicos de primeira geração, resistentes a herbicidas, para o meio ambiente e para a saúde humana já era factível, pois o desenvolvimento de plantas com maior resistência a biocidas levaria, inevitavelmente, ao aumento do volume de agentes químicos utilizados, em prejuízo das gerações futuras. No caso da soja RR, o dano ambiental acumulado ao meio ambiente foi intensificado pela maior resistência da soja modificada a biocidas desenvolvidos pela mesma empresa que produzia e vendia as sementes.

A inserção das lavouras transgênicas levou ao incremento do volume de agentes químicos utilizados para o cultivo da soja e milho resistentes a herbicidas, contaminando fontes relevantes de recursos naturais, como nascentes, e causando prejuízo para as gerações futuras, ignorando o princípio que deveria orientar a atuação estatal.

## **2.2 Intensificação do uso de agrotóxicos e a solidariedade com as gerações futuras**

A humanidade tem contribuído para a escassez de recursos naturais, tanto em virtude do crescimento populacional e aumento da demanda mundial, quanto pelo desencadeamento de

---

<sup>232</sup> COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA (CTNBio). **Parecer técnico n. 1.100/2007: liberação comercial de milho geneticamente modificado (Milho Guardian MON810)**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/\\_arquivos/parecer\\_milho\\_mon810.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/parecer_milho_mon810.doc). Acesso em: 10 abr. 2018.

alterações no sistema produtivo mundial que são contaminantes para a natureza. Como parte desse movimento, as monoculturas transgênicas viabilizaram a intensificação do uso de pesticidas, tanto no aspecto espacial, com o aumento do espaço plantado com transgênicos, quanto no volume total aplicado nas áreas cultivadas.

Assim, a geração presente escolheu afetar o sistema natural com a intensificação do uso produtos químicos, gerando a dúvida se esse não seria uma decisão tomada sob o véu da ignorância, sem que a sociedade tivesse consciência do alcance do impacto no futuro. Como uma geração determina a natureza de suas responsabilidades e obrigações em relação ao sistema natural irá influenciar o destino das gerações subsequentes, que podem se deparar com um planeta em condições precárias de acesso a recursos naturais<sup>233</sup>.

A origem do conceito de equidade intergeracional pode ser identificada no início dos anos 1980 e tem como fundamento a preocupação da sociedade com as mudanças globais perpetradas ao longo da última metade do século XX, especialmente o crescimento populacional e a evolução da capacidade humana de modificar características físicas de elementos naturais<sup>234</sup>. Simultaneamente, a geração do presente tem o direito de extrair do ambiente natural recursos suficientes para atender suas necessidades e, em contrapartida, possui “*o dever de protegê-lo para que as gerações futuras possam recebê-lo em igual ou mesmo em melhores condições do que o desfrutado pelas primeiras*”<sup>235</sup>.

O Relatório Bruntland adotou o enfoque antropocêntrico de que o desenvolvimento sustentável está ligado ao atendimento das necessidades sociais e econômicas do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias<sup>236</sup>. Ou seja, o sistema produtivo deve manter a disponibilidade de recursos naturais para as gerações futuras, com a

---

<sup>233</sup> WEISS, Edith Brown. In fairness to future generations and sustainable development. **American University International Law Review**, vol. 8, n. 1, 1992, p. 22.

<sup>234</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 1.

<sup>235</sup> LEUZINGER, Márcia D.; CUREAU, Sandra. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 56.

<sup>236</sup> COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991, p. 46-49.

preservação da base ecológica necessária ao desenvolvimento, inclusive a conservação da diversidade biológica, e para garantir os direitos econômicos sociais e culturais básicos<sup>237</sup>.

Essa noção de uso consciente e preservação de recursos naturais se destina ao futuro e suas variadas dimensões de prazos – curto, médio ou longo –, tornando o compromisso com as gerações futuras vago e não superando os problemas de terminologia, já que o próprio conceito de geração é obscuro. A problemática surge pois não há como fazer uma linha de corte temporal para segregar uma geração da seguinte. A humanidade é um fluxo constante de nascimentos e óbitos que, de forma constante, propiciam a coexistência no planeta de bilhões de pessoas, as quais usufruem dos recursos naturais concomitantemente, sem que a geração se esgote naquele momento.

Como corolário alternativo ao princípio é sugerida pela doutrina a possibilidade de *“reconhecimento da totalidade da humanidade, incluindo os membros atuais e futuros, como pessoa legal, sujeito de direito e portadora potencial de direitos e deveres”*<sup>238</sup>. Posta nesses termos, a solidariedade intergeracional passaria a ser um direito globalmente protegido a qualquer tempo, todavia, restaria desconectado de seu aspecto temporal, ficaria desfigurado, e perderia sua função essencial de alertar às pessoas sobre a necessidade de se preservar, para o futuro, recursos naturais suficientes ao desenvolvimento sustentável e à produção de alimentos suficientes.

O desenvolvimento sustentável reclama a gestão ambiental dos aspectos espacial e temporal dos riscos dos transgênicos. A preocupação com as incertezas do impacto no futuro do atual modelo de desenvolvimento *“provoca a necessidade de repensar o modelo preventivo, baseado não apenas em questões de perigo, mas de risco e de um horizonte de longo prazo, levando-se em conta o direito das gerações futuras”*<sup>239</sup>.

Os produtos químicos são um forte aliado no no extermínio de pragas e também no aumento de produtividade na agricultura. No Brasil, a Lei n. 7.802, de 11/07/1989, define como agrotóxicos:

---

<sup>237</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 7-8.

<sup>238</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 4.

<sup>239</sup> SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 81.

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; e b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

De maneira ampla, agrotóxicos são todos os produtos ou substâncias químicas empregados no controle do crescimento ou do ciclo vital de seres vivos, empregados tanto no meio agrícola quanto no ambiente urbano. No texto da lei dos agrotóxicos e da norma regulamentadora, o Decreto n. 4.074, de 04/01/2002, apenas a terminologia “agrotóxicos” é adotada e esse conceito abarca os produtos químicos afins, não estando presente menção na lei ou no decreto a herbicida, inseticida ou defensivo agrícola<sup>240</sup>.

Nos Estados Unidos, desde a década de 1950, os cientistas e agricultores constataram a toxicidade dos agrotóxicos, liberados comercialmente sem os respectivos testes adequados de biossegurança e até então permitidos para uso, depois que muitas mortes e contaminações já haviam acontecido. Durante os anos 1950, o DDT, o malatião e o paratião chegaram a ser utilizados oficialmente pelo governo americano para operações de pulverização aérea com vistas ao controle de pragas, sendo lançados indiscriminadamente dos céus sobre a população americana<sup>241</sup>.

A nocividade desses agentes químicos, intensiva e frequentemente utilizados, tornou-se conhecida depois que efetivamente lançados sobre regiões urbanas e rurais. A proibição do uso do DDT, nos Estados Unidos, ocorreu na década de 1960, após Rachel Carson desafiar a indústria química e denunciar os efeitos nefastos causados pelo pesticida aos ecossistemas e à população americana. Já no Brasil, somente com a Lei n. 11.936, de 14/05/2009, tornou-se ilegal a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de DDT<sup>242</sup>, mais de quatro décadas posteriores ao banimento do produto químico nos Estados Unidos.

---

<sup>240</sup> OLIVEIRA, Gustavo P. T. de C. **Política nacional de biossegurança: contribuições bioéticas para com a comercialização e consumo de organismos geneticamente modificados ante o princípio da precaução**. Tese (doutorado). Centro Universitário de Brasília – Uniceub, Brasília, 2016, p. 299-300.

<sup>241</sup> CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010, p. 137-151.

<sup>242</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 11.936, de 14/05/2009**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm). Acesso em: 28 mar. 2019.

Outra substância química mencionada, o paratião, está classificado pela WHO no mais alto grau de toxicidade existente em sua tabela de classificação, o de extremamente perigoso<sup>243</sup>. Na década de 1980, foi apontado como o agente químico responsável por 50% dos casos de envenenamento com pesticidas no mundo e 80% dos casos na América Central<sup>244</sup>. Relativamente ao malatião, apesar de o Ministério da Saúde recomendar a substância para controle de vetores como o *aedes aegypti* no Programa Nacional de Controle da Dengue<sup>245</sup>, o Governo do Paraná elaborou material para orientação quanto ao atendimento de pacientes intoxicados por agrotóxicos no sistema de saúde, onde destacou que o malatião tem efeitos carcinogênicos em trabalhadores agrícolas, provocando o surgimento de linfomas não Hodgkin<sup>246</sup>.

Essa discussão está sendo travada em meio a um aumento preocupante no número de casos de dengue nos primeiros três meses de 2019<sup>247</sup>, enquanto ainda indefinida a possibilidade de uso da pulverização aérea como meio de combate a vetores<sup>248</sup> e após a publicação de nota técnica do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) sobre a provável ineficácia do programa de pulverização aérea como ferramenta para erradicação dos mosquitos vetores da dengue<sup>249</sup>.

Com as recentes condenações sofridas pela Monsanto, nos Estados Unidos, pelos efeitos cancerígenos do glifosato, a discussão da toxicidade desse agente químico e similares precisa ser

---

<sup>243</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification**. WHO Library Catalogue, 2009. Disponível em: [https://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard\\_2009.pdf](https://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf). Acesso em: 12 jan. 2019.

<sup>244</sup> BELLINI, James. **High tech holocaust**. Londres: New Abbot, 1986, p. 169-173.

<sup>245</sup> MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Aplicação espacial de inseticidas**, 23 abr. 2015. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/controle-de-vetores-inseticidas-e-larvicidas/aplicacao-espacial-de-inseticidas>. Acesso em: 26 mar. 2019.

<sup>246</sup> GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Intoxicações agudas por agrotóxicos: material técnico para atendimento inicial do paciente intoxicado**, 2018. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/IntoxicacoesAgudasAgrotoxicos2018.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

<sup>247</sup> MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cresce em 264% o número de casos de dengue no Brasil**, 26 mar. 2019. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45314-cresce-em-264-o-numero-de-casos-de-dengue-no-pais>. Acesso em: 29 mar. 2019.

<sup>248</sup> Por meio da ADIn n. 5.592 a Procuradoria-Geral da República provocou o Supremo Tribunal Federal quanto à constitucionalidade do art. 1º, § 3º, IV, da Lei n. 13.301/2016, que permitiu a pulverização aérea de produtos químicos para controle dos mosquitos transmissores do vírus da dengue, da chicungunha e da zica. A Procuradoria-Geral da República defende que, a despeito do propósito de deter disseminação de doenças, a medida causa malefícios à saúde humana e ao meio ambiente. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 5.592/DF**. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5054307>. Acesso em: 29 mar. 2019.

<sup>249</sup> INSTITUTO OSVALDO CRUZ. Considerações técnicas sobre a aplicação aérea de inseticidas em área urbana. **Nota Técnica N.º 4/2016/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA**. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/NT04\\_2016\\_IOC\\_inseticida\\_aviao\\_dv\\_rlo\\_publicacao.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/NT04_2016_IOC_inseticida_aviao_dv_rlo_publicacao.pdf). Acesso em: 12 jan. 2019.

retomada nos países nos quais são largamente consumidos, e o Brasil lidera esse ranking. Quase meio século depois, o Roundup, um produto da empresa Monsanto, obteve a mesma popularidade do DDT e é um dos herbicidas mais usados no mundo. Sua fórmula, à base de glifosato, é usada mundialmente, inclusive na maioria das plantas geneticamente alteradas para tolerá-lo, cujos resíduos são contaminantes de rios e podem entrar na cadeia alimentar. Como estratégia, o glifosato foi associado ao cultivo de organismos geneticamente modificados, mas as controvérsias sobre o agrotóxico trazem questionamentos quanto ao uso de novas tecnologias na produção agrícola<sup>250</sup>.

A literatura sobre transgênicos contempla estudos sobre o tema elaborados por cientistas ou laboratórios de pesquisa financiados por atores ligados à produção de agrotóxicos, em favor da indústria e em defesa do glifosato, nos quais é afirmado que a pressão sobre o glifosato é política e deriva de sua associação aos transgênicos, além de reforçarem a inexistência do potencial carcinogênico que se pretende atribuir ao glifosato<sup>251</sup>.

Reportagem mostrou a influência do poder econômico das corporações de biotecnologia, responsáveis pelo financiamento de universidades e pesquisadores na área de produção de alimentos e biotecnologia agrícola que omitiam seus vínculos financeiros e defendiam essas multinacionais sob a alegação de imparcialidade. Na outra ponta, a indústria de orgânicos também pratica o respectivo lobby em prol de seus interesses. A mesma reportagem revela que opositores aos transgênicos possuem ligação com agentes da indústria de orgânicos, entre elas a Organic Valley, Whole Foods, Stonyfield e United Natural Foods Inc<sup>252</sup>.

O lobby da indústria orgânica produziu resultados eficazes na obtenção de documentos estratégicos das companhias, por meio de organizações não-governamentais, que conseguiram, por meio da lei de acesso à informação americana, acesso os e-mails de pesquisadores das universidades públicas relacionados à biotecnologia. A notícia do New York Times teve como ponto de partida as correspondências eletrônicas obtidas pela ONG Direito de Saber (*US-RTK – Right to Know*), empreendedora de uma agressiva campanha contra os transgênicos que é

---

<sup>250</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 30.

<sup>251</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 184.

<sup>252</sup> NY TIMES (online). **Food industry enlisted academics in G.M.O. lobbying war, emails show**. Notícia de 06 set. 2015. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2015/09/06/us/food-industry-enlisted-academics-in-gmo-lobbying-war-emails-show.html>. Acesso em: 12 dez. 2018.

financiada pela Associação de Consumidores Orgânicos (*OCA - Organic Consumers Association*)<sup>253</sup>.

A controvérsia em torno do glifosato pode ter se intensificado em virtude de um movimento mais amplo, no qual está inserido o combate à produção de lavouras transgênicas e ao modelo de produção agrícola que dá sustentação às monoculturas de larga escala<sup>254</sup>. Como premissa da reflexividade da modernidade destacada no Capítulo 1, a modernização desenvolve nos indivíduos a capacidade de raciocinar acerca do contexto sociológico de sua existência, e as questões ambientais e de saúde geram questionamentos quanto ao acerto das decisões políticas.

Mas a propaganda utilizada pelas companhias multinacionais, contra esse ataque ao glifosato, revela uma consequência que pode ser ainda mais maléfica. As principais companhias são a Dow Chemical Company, produtora do 2,4-D, a Syngenta, com o Paraquat, e a Bayer, fabricante do Glufosinato, substâncias altamente tóxicas para o ser humano e que poderiam substituir o glifosato devido às novas variedades de transgênicos resistentes a esses herbicidas. O problema da resistência ao agrotóxico foi enfrentado de forma agressiva pela Dow Agrosiences, “*com a introdução do seu Enlist, um sistema de controle de ervas daninhas que envolve a comercialização de uma semente tolerante ao glifosato e ao 2,4-D*”<sup>255</sup>

Ainda, há estudo que vai além e aponta que o roundup – outro agente químico –, e não apenas o glifosato, é possuidor de efeitos endócrinos e tóxicos em mamíferos, sugerindo também que outras substâncias presentes no herbicida aumentam a bioacumulação do glifosato e sua toxicidade em células da placenta, podendo induzir problemas reprodutivos<sup>256</sup>. Assim, emergem dúvidas não só contra a segurança para a saúde pelo principal agente ativo, mas também pelas outras substâncias da fórmula do herbicida, que podem intensificar o efeito nocivo do glifosato.

---

<sup>253</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 190.

<sup>254</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 209.

<sup>255</sup> MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016, p. 177.

<sup>256</sup> RICHARD, Sophie; MOSLEMI, Safa; SIPAHUTAR, Herbert; BENACHOUR, Nora; SERALINI, Gilles-Eric. Differential Effects of Glyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. **Environmental Health Perspectives**, v. 13, n. 6, jun. 2005, p. 716-720. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1257596/pdf/ehp0113-000716.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

No tocante aos agrotóxicos, a lei nacional determina que quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá à autoridade competente tomar imediatas providências, sob pena de responsabilidade<sup>257</sup>. Assim, em situações como a do DDT, malatião e o paratião, considerando as orientações da OMS, as autoridades públicas brasileiras podem ser responsabilizadas por não terem adotado as providências imediatas com vistas ao banimento desses produtos no país, caso não produzam evidência científica em sentido contrário.

É inquestionável a relação direta entre o aumento do cultivo de sementes transgênicas da Monsanto criadas para gerar plantas resistentes ao herbicida glifosato e a maior utilização do herbicida desenvolvido pela mesma multinacional. O surgimento de pragas mais resistentes também implica na necessidade de incrementar o volume de herbicidas aplicado na área cultivada. Assim, o ciclo de destruição da biodiversidade e contaminação do planeta prossegue continuamente, tendo como ponto de partida os produtos gerados a partir das indústrias da biotecnologia e os agrotóxicos, com especial destaque para o herbicida glifosato, o mais consumido do mundo, e agora o seu potencial substituto, o 2,4D, segundo mais consumido no Brasil.

Essa aceitação de novos produtos químicos é consequência direta do modelo produtivo adotado em larga escala no Brasil. Importante registrar que inicialmente o cultivo de lavouras geneticamente modificadas ocorreu sem prévia autorização legislativa, inclusive para a comercialização das sementes em território nacional. A origem do problema está associada a essa ilegalidade, como será melhor exposto no tópico subsequente.

### **2.3. Princípio da precaução e o plantio ilegal de sementes transgênicas**

As inovações tecnológicas configuram promessas de desenvolvimento acompanhadas de perigos potenciais e despertam questões relacionadas à filosofia da precaução, fundada na ética das relações entre o homem, o meio ambiente e os riscos, principalmente acerca da imposição, ou não, de limites aos avanços da biotecnologia<sup>258</sup>. O princípio da precaução surge em decorrência “*de uma*

---

<sup>257</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 7.802, de 11/07/1989**, art. 3º, § 4º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm). Acesso em: 21 jul. 2019.

<sup>258</sup> SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 77.

*antiga tensão entre a exaltação da prudência e a do risco, aplicada às sociedades tecnológicas, quando se tornam capazes de engajar uma reflexão crítica sobre seu modo de desenvolvimento”<sup>259</sup>.*

A precaução na liberação de plantas transgênicas, como regra axiológica, impõe a demonstração científica de inexistirem consequências negativas para a saúde humana e para o meio ambiente, além de invocar cautela na presença de dúvidas ou incertezas do dano que pode advir do seu cultivo, uma vez que a incerteza científica não deve servir para afastar medidas preventivas<sup>260</sup>.

A obrigação de observar o princípio da precaução é dirigida aos Estados, materialmente responsáveis por prevenir danos ambientais conhecidos ou previsíveis, e também às empresas multinacionais de biotecnologia produtoras de semente, às quais deve ser infligido o encargo procedimental de provar que a sua atividade não será prejudicial ao meio ambiente<sup>261</sup>.

O princípio da precaução configura uma nova dimensão da gestão do meio ambiente na busca do desenvolvimento sustentável e da minimização dos riscos. Superando a dimensão da prevenção face o desenvolvimento tecnológico, o princípio da precaução objetiva a melhoria da qualidade de vida da humanidade no presente e no futuro, indagando sobre a razão da evolução tecnológica e os riscos da atividade<sup>262</sup>.

A diferença entre o princípio da prevenção e o princípio da precaução está na avaliação do risco que ameaça o meio ambiente. A precaução é considerada quando o risco é elevado – tão elevado que a total certeza científica não deve ser exigida antes de se adotar uma ação corretiva, devendo ser aplicado naqueles casos em que qualquer atividade possa resultar em danos duradouros ou irreversíveis ao meio ambiente, assim como naqueles casos em que o benefício derivado da atividade é completamente desproporcional ao impacto negativo que essa atividade pode causar. Nesses casos, é necessário um cuidado especial a fim de preservar o ambiente para o futuro. Este é naturalmente o ponto comum entre os direitos das gerações futuras e o princípio da precaução<sup>263</sup>.

---

<sup>259</sup> HERMITTE, Marie-Angèle; DAVID, Virginie. Avaliação dos riscos e princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 93.

<sup>260</sup> LEUZINGER, Márcia D.; CUREAU, Sandra. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 52.

<sup>261</sup> WOLFRUM, Rüdiger. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 18.

<sup>262</sup> SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 84-86.

<sup>263</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 11.

A necessidade de precaução decorre da imprevisibilidade, um elemento inerente ao processo de evolução tecnológica. O ideal do risco zero é apontado como uma utopia<sup>264</sup>. No entanto, as sociedades modernas, obrigadas a lidar com o risco, precisam seguir o caminho da prudência para tomarem decisões responsáveis, guiadas pelo princípio da precaução, e não irresponsáveis, norteadas pelo descaso com a questão ambiental<sup>265</sup>.

Em virtude de sua redação, o princípio da precaução conduz à interpretação de que o preceito exige a adoção de medidas somente nas situações em que presente evidências científicas da ocorrência de danos ambientais significativos<sup>266</sup>. Ou seja, mesmo havendo vários alertas de perigo à saúde humana e ao meio ambiente disparados pela comunidade científica, enquanto os danos significativos dos transgênicos não se concretizarem, nada pode ser exigido.

No tocante às plantas transgênicas, já existe, há quase três décadas, uma percepção de seus efeitos sobre a biodiversidade pela contaminação genética e também pela transferência de genes, como exposto no Tópico 1.2, do Capítulo 1, desse trabalho. Também em relação à saúde humana, há mais de duas décadas, cientistas questionam a insuficiência das avaliações, como no caso de possível aumento da resistência a antibiótico derivada do consumo de alimentos transgênicos<sup>267</sup>.

A transparência e o compartilhamento das informações científicas são centrais para uma eficaz gestão pública dos riscos dos transgênicos, estando o debate sobre as obrigações dos atores privados e públicos no centro da agenda internacional do princípio da precaução<sup>268</sup>. Para se concretizar o princípio da precaução, é imprescindível *“a adoção e o estabelecimento de determinados procedimentos que assegurem institucionalmente que as descobertas científicas e os*

---

<sup>264</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 73.

<sup>265</sup> SADELEER, Nicolas de. O estatuto do princípio da precaução no direito internacional. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 71.

<sup>266</sup> SANDS, Philippe. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 30-31.

<sup>267</sup> HERMITTE, Marie-Angèle; DAVID, Virginie. Avaliação dos riscos e princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 113.

<sup>268</sup> GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 168.

*novos desenvolvimentos tecnológicos estejam sendo canalizados para o respectivo processo de tomada de decisão*<sup>269</sup>.

No entanto, o sigilo das patentes e as restrições à pesquisa sobre os transgênicos impostos pelo mercado autorregulado de produção de sementes transgênicas obstaram pesquisas efetivas sobre os OGMs, no período em que perdurou a agenda restritiva das multinacionais, similar ao verificado em relação aos pesticidas. Como decorrência, surgiu uma assimetria de informações entre os sistemas peritos construídos pelas multinacionais, de um lado, e as instituições públicas e organizações não-governamentais, de outro, no período de 1990 a 2010, acerca da soja RR, período de duração da patente no Brasil, e também sobre o glifosato.

Relevante para a construção desse modelo assimétrico o fato de que, no setor de atividades dependentes da tecnologia, os cientistas usualmente conjugam atividades acadêmicas com pesquisas financiadas pelo setor empresarial, o qual investe mais em pesquisa do que muitos governos. Isso leva à coincidência geográfica “*entre pesquisa científica pura, executada em departamentos universitários, e os desenvolvimentos tecnológicos correspondentes, conduzidos em empresas capitalistas situadas nas imediações destas mesmas universidades*”<sup>270</sup>.

Na liderança do movimento para responsabilização da Monsanto por casos de linfomas não-Hodgkins, nos Estados Unidos, a firma de advocacia Baum Hedlund Aristei & Goldman obteve uma série de documentos internos da Monsanto, por meio de ação civil cautelar, nos quais estariam demonstradas práticas de manipulação científica, conluio com a *Environmental Protection Agency of the United States* (EPA) e informações sobre como o corpo humano absorve o glifosato<sup>271</sup>. Troca de e-mails revela pedido do então Diretor do Programa de Toxicologia da Monsanto para que

---

<sup>269</sup> WOLFRUM, Rüdiger. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 27.

<sup>270</sup> ALMEIDA, Anna Luiza Ozorio de. Biotecnologia e agricultura: o papel do Estado no momento político brasileiro. In: MARTINE, George e CASTRO, Cláudio de M. (orgs.). **Biotecnologia e sociedade: o caso brasileiro**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1985, p. 154.

<sup>271</sup> BAUM HEDLUND ARISTEI & GOLDMAN. **Monsanto paper: secret documents**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/toxic-tort-law/monsanto-roundup-lawsuit/monsanto-secret-documents/>. Acesso em 29 mar. 2019.

outros empregados da companhia revisassem um estudo no qual observados os efeitos tóxicos do glifosato sobre células vivas<sup>272</sup>.

O caminho de avaliar falhas em decisões pretéritas, à luz do conhecimento obtido posteriormente, pode se revelar injusto, além de perigoso<sup>273</sup>. Outra falsa percepção decorre da “*releitura dos acontecimentos e ações passadas a partir de seu ponto de desfecho histórico*”, momento insuficiente para revelar todas as potencialidades ocultas e ausentes desde o início<sup>274</sup>. Por fim, a ilusão retrospectiva também afeta o julgamento presente de fatos passados, pois cada época é marcada por sensibilidades, preferências coletivas e necessidades sociais distintas<sup>275</sup>.

Mais sutil é a imputação retrospectiva de uma visão clara e comumente compartilhada dos conhecimentos que ainda estavam trilhando um caminho e que, embora tenham sido objeto de publicação científica, não eram, de modo geral, conhecidos e aceitos por todos os cientistas e, muito menos, pelos gestores<sup>276</sup>.

A restrição à pesquisa e o estabelecimento de sistemas peritos pela Monsanto, orientados para produção de estudos científicos revisados por profissionais da companhia, reconhecido em correspondências eletrônicas de profissionais da Monsanto, e a conduta reportada pela firma de advocacia BAUMAN HEDLUND ARISTEI & GOLDMAN sobre o esforço da multinacional em influenciar e manipular a academia e agências governamentais, no tocante a efeitos cancerígenos do RoundUp e do glifosato, não se trata de revisionismo injusto, releitura equivocada de fatos passados ou ilusão retrospectiva.

Sonegar informações relevantes às autoridades governamentais, como os efeitos negativos do glifosato, e outros agrotóxicos, à saúde humana e à biodiversidade, no intuito de lucrar com a exploração comercial das plantas transgênicas e de herbicidas, revela um total descaso com o

---

<sup>272</sup> BAUM HEDLUND ARISTEI & GOLDMAN. **Monsanto paper: secret documents**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/toxic-tort-law/monsanto-roundup-lawsuit/monsanto-secret-documents/>. Acesso em 29 mar. 2019.

<sup>273</sup> GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 178.

<sup>274</sup> GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 180.

<sup>275</sup> GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 185.

<sup>276</sup> GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; Varella, PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 179.

princípio da precaução e a saúde pública. E tudo se originou de forma ilícita no Brasil, pois quando iniciado o plantio de sementes da soja RR em larga escala, no Estado do Rio Grande do Sul, não havia sequer permissão legal para o cultivo de produtos agrícolas transgênicos<sup>277</sup>.

Ao regulamentar o direito à informação dos consumidores quanto aos alimentos e ingredientes alimentares produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, o Decreto Federal n. 4.680, de 24/04/2003<sup>278</sup>, que revogou o Decreto n. 3.871, de 18/07/2001<sup>279</sup>, estabelece que a natureza transgênica desse produto deve ser informada no rótulo. O artigo 2º estabelece que na comercialização de alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal, que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, com presença acima do limite de um por cento do produto, o consumidor deverá ser informado da natureza transgênica desse produto.

Verifica-se que essa norma adota a expressão “alimentos transgênicos” para os alimentos produzidos a partir de sementes e plantas manipuladas por todas as técnicas de engenharia genética, quer recebam genes da mesma espécie ou de espécie distinta. O Decreto n. 4.680, de 2003, especifica também que o consumidor deverá ser informado sobre a espécie doadora do gene no local reservado para a identificação dos ingredientes, assim como essa informação deverá acompanhar o registro de todas as operações da cadeia produtiva<sup>280</sup>.

A norma impõe, ainda, o registro, na embalagem dos alimentos e ingredientes produzidos a partir de animais alimentados com ração contendo ingredientes transgênicos, da expressão: *"(nome do animal) alimentado com ração contendo ingrediente transgênico" ou "(nome do ingrediente) produzido a partir de animal alimentado com ração contendo ingrediente*

---

<sup>277</sup> CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. **O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados: o caso da cultura da Soja Roundup Ready (RR) no Brasil**. Tese (doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

<sup>278</sup> BRASIL. Presidência de República. **Decreto n. 4.680, de 24/04/2003**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm). Acesso em: 14 jun. 2018. Essa norma regulamenta o direito à informação, assegurado pela Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990, o Código de Defesa do Consumidor, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados

<sup>279</sup> BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 3.871, de 18/07/2001**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/D3871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3871.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>280</sup> BRASIL. Presidência de República. **Decreto n. 4.680, de 24/04/2003**, artigo 2º, §§ 2º e 3º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

*transgênico*<sup>281</sup>. O decreto faculta também que os alimentos e ingredientes alimentares que não contenham nem sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, sejam identificados como livre de transgênicos<sup>282</sup>.

O legislador brasileiro, na norma de proteção ao consumidor, utiliza as expressões “geneticamente modificados” e “transgênicos” como sinônimos, para qualificar os alimentos produzidos a partir de tais organismos e as plantas cujo material genético foi modificado por métodos não naturais, distintos do acasalamento sexual e da recombinação genética<sup>283</sup>. No entanto, há diferença entre as expressões, em virtude da origem do gene inserido, sendo o traço marcante dos transgênicos o rompimento da barreira da espécie.

Revelada a ineficácia do modelo preventivo e precaucional decorrente dos princípios ambientais, a alternativa disponível no sistema jurídico para impedir a socialização dos custos derivados da biotecnologia e da indústria de pesticidas é a responsabilização civil dos causadores de danos. O ordenamento jurídico deve estar preparado para fornecer soluções eficientes, sob as perspectivas ambiental e econômica, para os casos de reparação de danos individual, coletivo e ambiental resultantes do cultivo de plantas transgênicas e abuso de pesticidas.

Sendo razoável aceitar que, se a definição de padrões ambientais – estabelecimento de parâmetros de precaução – pode se tornar um dos principais argumentos para a elisão da responsabilidade por dano ambiental, do ponto de vista econômico, a não regulamentação burocrática dos organismos geneticamente modificados pode ser uma alternativa menos eficiente do que a aplicação do regime de responsabilidade civil pelos tribunais. Ou, ainda, o estabelecimento de um seguro de danos pode ser uma forma mais eficiente de alocar os custos das externalidades negativas.

Com a concretização do perigo inerente aos riscos da atividade e o dano respectivo, surge a obrigação de reparação. No Brasil, o regime de responsabilidade civil por danos ambientais está materializado na Lei n. 6.983/81 e, especificamente para os transgênicos, na lei de biossegurança.

---

<sup>281</sup> BRASIL. Presidência de República. **Decreto n. 4.680, de 24/04/2003**, artigo 3º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>282</sup> BRASIL. Presidência de República. **Decreto n. 4.680, de 24/04/2003**, artigo 4º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>283</sup> NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

Pelo texto legal, o reconhecimento dos direitos de propriedade intelectual é irrelevante para responsabilização do inventor da semente transgênica que tenha levado ao dano ambiental. O dever de indenizar por danos relacionados a OGMs é a materialização do princípio do poluidor-pagador.

Nesses casos de danos causados por OGMs ao meio ambiente e à saúde humana deve ser aplicada a teoria do risco integral, como reiteradamente decidido pelo Superior Tribunal de Justiça, com o afastamento das causas gerais excludentes de responsabilidade por danos, regime similar de reparação do imposto aos danos nucleares. Por outro lado, subjacente uma relação de consumo e havendo dano por fato do produto ou do serviço, incide o Código de Defesa do Consumidor, com regime de regras de responsabilidade e prazos prescricionais distintos dos adotados para o dano ambiental, como será demonstrado adiante.

O Capítulo 3 explora em geral a parte do sistema normativo da responsabilidade civil aplicável ao tema em estudo. Para tanto abordam-se inicialmente as regras jurídicas que tratam da reparação de danos aos consumidores e de danos ambientais e a terceiros, e, em seguida, é realizado um estudo da jurisprudência brasileira, para identificar como é decidida a questão da distribuição da responsabilidade entre os inventores e fabricantes dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos, o Estado e as instituições financeiras.

### 3. RESPONSABILIDADE CIVIL REFERENTE AO CULTIVO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E USO INTENSIVO DE AGROTÓXICOS: APLICAÇÃO DA TEORIA DO RISCO INTEGRAL

O gerenciamento dos riscos na área do risco do desenvolvimento tecnológico (nas áreas de biotecnologia e agrotóxicos), mediante a regulamentação legislativa pelo direito ambiental, revela-se suficiente na mesma medida em que o Estado seja capaz de estabelecer mecanismos jurídicos aptos a influir na atividade econômica para impedir a produção de danos ambientais além dos socialmente toleráveis, pois, uma vez ultrapassado esse limite, passa a incidir o sistema de responsabilização para reparação de danos e distribuição de custos<sup>284</sup>.

No âmbito internacional, o Brasil ratificou o compromisso, expresso no Princípio 13 da Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992, de desenvolver legislação nacional relativa à responsabilidade e à indenização das vítimas de poluição e de outros danos ambientais, bem como o dever de cooperar, de maneira expedita e mais determinada, no desenvolvimento do direito internacional no que se refere à responsabilidade e à indenização por efeitos adversos dos danos ambientais causados, em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle<sup>285</sup>.

A Conferência do Rio em 1992 resultou também na proposta de Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)<sup>286</sup>, amplamente ratificada pelos países membros das Nações Unidas, na qual firmou-se o compromisso de proteção à diversidade biológica, caracterizada pela variabilidade de organismos vivos de todas as origens e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. De modo amplo, o compromisso internacional assumido pelo Brasil o obriga a utilizar o componente da diversidade biológica de um modo e em um ritmo que não ocasione a diminuição, a longo prazo,

---

<sup>284</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011, p. 245.

<sup>285</sup> UNESCO. United Nations Conference on Environment and Development. **The Rio Declaration on Environment and Development**. Disponível em: [http://www.unesco.org/education/pdf/RIO\\_E.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_E.PDF). Acesso em: 13 out. 2019.

<sup>286</sup> NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre a Diversidade Biológica**. Disponível em: <https://www.cbd.int/convention/text/>. Acesso em: 13 out. 2019.

da diversidade biológica, mantendo a sua capacidade de suprir as necessidades e atender às expectativas das gerações atuais e futuras.

A responsabilidade civil, tradicionalmente dividida em contratual e extracontratual, esteve orientada inicialmente para inserir a culpa como elemento necessário ao dever de indenizar. Enquanto a culpa contratual decorre de violação de um dever prescrito em contrato e estabelecido entre as partes, a culpa extracontratual corresponde à violação de um dever legal preexistente<sup>287</sup>. Porém, no contexto da sociedade de risco, o modelo da culpa revela-se insuficiente para lidar com o risco do desenvolvimento tecnológico, ou risco de civilização em sentido estrito, especialmente tendo em vista a perspectiva temporal.

Para Carla Amado Gomes, o risco civilizacional se caracteriza por estar associado a um efeito danoso “*que o seu criador ou produtor ignorava por completo no momento em que o introduziu na esfera pública, sendo essa ignorância plenamente legítima à luz das melhores informações relevantes disponíveis*”<sup>288</sup>. Somente a partir do momento em que um risco de civilização deixa de ser desconhecido para se transformar em um risco evitável ou intolerável, se torna relevante do ponto de vista jurídico.

O risco desconhecido não deve ser encarado como passível de accionar os mecanismos da responsabilidade civil, nem por facto ilícito — pois o seu criador não tem condição ou obrigação de o conhecer ou de o imaginar; logo, não lhe pode ser assacada qualquer culpa —, nem pelo risco — porque o risco não é típico, donde não existir ilicitude. Mesmo se invocarmos o princípio da precaução — ou a lógica de antecipação da prevenção que lhe subjaz, como preferimos —, este tipo de riscos não será passível de imputação no plano da responsabilidade civil, nem das entidades privadas autorizadas nem das entidades públicas autorizantes, pois não existia, no momento da emissão da autorização, o mais ínfimo indício de que se poderia vir a registar<sup>289</sup>.

A transcrição supra é decorrente de análise do direito da União Europeia. Observa-se que de acordo com a Diretiva do Conselho da União Europeia n. 85/374/CEE, relativa à aproximação

---

<sup>287</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011, p. 249.

<sup>288</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 139.

<sup>289</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 140.

das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-membros do bloco em matéria de responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos, o produtor poderá eximir-se da culpa pelo risco desconhecido se provar que o estado dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis, no momento da colocação em circulação do produto pelo produtor, não permitiu detectar a existência do defeito<sup>290</sup>. No Brasil, a responsabilidade é sempre do fornecedor, independente de ser factível ou não o risco desconhecido quando do lançamento do produto ou início da atividade.

Trazendo para uma perspectiva econômica os princípios abordados no Capítulo 2, temos o seguinte. O princípio da precaução direciona a tomada de decisão para níveis cautelosos quanto a riscos desconhecidos – ou perigos prováveis – para manter os níveis de poluição, consumo de recursos naturais, produção de materiais residuais e deterioração do meio ambiente o mais reduzido possível. Como corolário desse princípio, deve o Estado agir previamente para analisar, e os fornecedores de produtos e serviços devem tornar públicos, todos os riscos de determinada atividade ou produto, para evitar o risco de danos.

A avaliação do Estado, quanto às decisões políticas de gerenciamento do risco tecnológico, deve imprescindivelmente abranger o aspecto econômico. Às vezes, não fazer nada sobre determinado risco do desenvolvimento tecnológico pode se revelar mais eficiente do ponto de vista econômico, principalmente quando os custos administrativos da regulamentação das ações que podem dar origem aos efeitos nocivos, consequência resultante do envolvimento do Estado na regulação e fiscalização da atividade, forem maior do que o ganho decorrente. Ainda, há custos de rearranjo dos direitos estabelecidos e cabe o registro de que as Cortes de Justiça, em casos relacionados a danos, já estão, na prática, tomando a decisão sobre o problema econômico e determinando a maneira de alocação dos recursos<sup>291</sup>.

Já o princípio da prevenção, supõe a concretização dos riscos do desenvolvimento, ou seja, riscos conhecidos e já identificados pelo conhecimento científico disponível ou ante a realização

---

<sup>290</sup> UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva do Conselho da União Europeia n. 85/374/CEE, de 25/07/1995.**

<sup>291</sup> COASE, Ronald. *The problem of social cost*. In: *The Journal of Law & Economics*. v. 3, Oct. 1960, p. 18.

dos perigos, antevistos ou não, e respectivos danos. O perigo abstrato transformou-se em concreto e as medidas preventivas são destinadas a prevenir ou evitar a repetição do dano<sup>292</sup>.

Para a análise econômica do direito, o problema a ser resolvido, quanto às ações que tem efeitos danosos, vai além da decisão de restringi-las simplesmente pelo dano causado, ou não, pois contempla decidir se o ganho da prevenção do dano é maior do que a perda sofrida em outro lugar, como resultado da interrupção ou proibição da atividade ou do produto que produz o dano. As situações consideradas pelos economistas como ensejadoras de ação corretiva estatal são, na verdade, o resultado de ações governamentais e, no caso da regulação de atividades de risco, existe a possibilidade real de que a ingerência exagerada do governo no sistema econômico possa levar a proteção dos responsáveis por efeitos nocivos além do desejado<sup>293</sup>.

E, o princípio da solidariedade com as gerações futuras, pautado na solidariedade social e no valor ético da alteridade, traz a necessidade de internalização das externalidades ambientais negativas, para que a responsabilidade civil por dano ambiental seja suficiente à reparação da degradação ambiental e não haja a deterioração da qualidade ambiental para as gerações subsequentes<sup>294</sup>. O sistema de compensação de danos precisa fornecer soluções para o dano ambiental progressivo, resultado do efeito acumulativo de emissões poluidoras no decorrer do tempo e *“que se caracteriza por uma sucessão de atos, de iniciativa de um ou mais agentes, que, isoladamente, não tem potencialidade lesiva, mas cujo acúmulo ou concentração em determinado espaço geográfico acaba se tornando insustentável”*<sup>295</sup>.

O passivo ambiental ou o correlato dano a terceiro, em seu caráter progressivo, pode ser o resultado histórico da utilização de vários agentes poluentes, oriundos de fontes diversas, surgindo a dificuldade de identificação da autoria e comprovação da relação de causalidade individualizada,

---

<sup>292</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 167.

<sup>293</sup> COASE, Ronald. *The problem of social cost*. In: The Journal of Law & Economics. v. 3, Oct. 1960, p. 27-28.

<sup>294</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 162.

<sup>295</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 127.

para distinguir os eventos geradores do dano, os que o agravaram e os que não consistiram a sua causa, para distribuição do ônus da responsabilização<sup>296</sup>.

Nesse sentido, será demonstrado que, no Brasil, na esfera do direito do consumidor, o risco desconhecido atrai a responsabilidade do fornecedor independentemente de culpa ou da possibilidade de antevisão de que o risco de civilização poderia se concretizar. Em relação aos riscos de desenvolvimento causadores de danos ambiental ou à saúde humana, os custos de reparação ou compensação dos danos serão de responsabilidade de quem auferir os lucros da atividade poluidora, o empreendedor, sem que haja a possibilidade de invocação de cláusulas excludentes de responsabilidade, em virtude do princípio da precaução e do princípio do poluidor pagador, os quais, no Brasil, confluem para aplicação da teoria do risco integral<sup>297</sup>.

### **3.1 Regras de distribuição do ônus pela reparação de danos em geral e os decorrentes de organismos geneticamente modificados e agrotóxicos na Constituição Federal e legislação**

As regras de distribuição da responsabilidade civil tem como fundamento a Constituição Federal (CF)<sup>298</sup>, que assegura a todos os brasileiros e aos estrangeiros residentes no país, a inviolabilidade do direito à vida e o direito à indenização pelo dano material ou moral decorrentes de sua violação (art. 5º, inciso X, CF). A competência para legislar sobre responsabilidade por danos ao meio ambiente e ao consumidor pode ser exercida pela União, pelos Estados e pelo Distrito Federal (24, inciso VIII, CF).

A responsabilidade objetiva das entidades da administração pública pelos atos de seus agentes tem fundamento constitucional (art. 37, § 6º, CF). As pessoas jurídicas de direito público e as de direito privado prestadoras de serviços públicos responderão pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso contra o responsável nos casos de dolo ou culpa.

---

<sup>296</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 129.

<sup>297</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 186.

<sup>298</sup> BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 abr. 2018.

Na seara ambiental, o texto constitucional outorga a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e por essas características é dever do Poder Público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225, CF). As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (art. 225, § 3º, CF).

As regras gerais da responsabilidade estão previstas no Código Civil (CC)<sup>299</sup> e partem da seguinte premissa: aquele que, por ato ilícito, causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo (art. 927, CC). Comete ato ilícito aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, e, ainda, pratica ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, excede manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico ou social, pela boa-fé ou pelos bons costumes (arts. 186 e 187, CC).

O art. 187 do Código Civil abre a “*possibilidade de responsabilização por danos futuros, já que valoriza, como fator de imputação da responsabilidade, o risco intolerável associado a uma determinada atividade, que é definido como um ilícito civil*”<sup>300</sup>. O dano ambiental futuro, enquanto ilícito civil, pode ser de duas espécies: (1) os danos ambientais futuros propriamente ditos – caracterizados pela perspectiva de ocorrência futura de danos pela natureza da atividade empreendida ou substância química utilizada – e (2) as consequências futuras de danos ambientais passados, quando a avaliação dos riscos se destina a identificar as consequências do dano no tempo, quanto à potencialidade cumulativa e progressiva da atividade ou do produto químico utilizado<sup>301</sup>.

Em outras palavras, uma vez que o dano futuro propriamente dito já é esperado, estima-se o risco presente da atividade, ou do uso da substância química, considerando o seu potencial lesivo ao longo do tempo, para inferir os custos financeiros da reparação do dano que será causado. Por outro lado, quando as consequências futuras de danos ambientais não eram esperadas, a avaliação

---

<sup>299</sup> BRASIL. Presidência da República. **Código Civil**. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm). Acesso em: 12 abr. 2018.

<sup>300</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 125.

<sup>301</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 126.

dos riscos é empírica e retroativa, se dirige a confirmar efeitos produzidos e o nexo entre dano e conduta (atividade tecnológica ou produto químico).

Como regra, mesmo na responsabilidade objetiva, é necessário que haja o nexo causal entre a conduta do responsabilizado e o evento danoso, estando o nexo causal inserido no próprio exercício da atividade, quando tratar-se de atividade de risco<sup>302</sup>. Para os danos causados por atividades que normalmente implicarem, por sua natureza, risco para os direitos de outrem, fica dispensada a existência de culpa e a responsabilidade é objetiva (art. 927, parágrafo único). Esse dispositivo representa a teoria do risco criado, fundada no perigo da atividade e que admite a incidência das excludentes de responsabilidade civil – culpa exclusiva da vítima fatos de terceiros e força maior – pois esses fatos, ao representarem as causas do evento possuem aptidão para romper o nexo causal<sup>303</sup>.

Ainda, todos os autores da ofensa respondem de forma solidária, inclusive com seus bens, pela reparação, proporcional à extensão do dano (arts. 942 e 944), e os empresários individuais e as empresas respondem objetivamente pelos produtos colocados em circulação (art. 931). Havendo a concorrência culposa da vítima para o evento danoso, a indenização deve considerar a gravidade de sua culpa (art. 945).

Na hipótese de lesão ou outra ofensa à saúde, o ofensor indenizará o ofendido das despesas do tratamento e dos lucros cessantes até ao fim da convalescença, além de algum outro prejuízo que o ofendido prove haver sofrido (art. 946). Ainda, se do evento danoso restar o ofendido impedido de exercer o seu ofício ou profissão, ou tiver reduzida sua capacidade laboral, a reparação deve abranger as despesas do tratamento e lucros cessantes até recomposição da convalescença, além de pensão correspondente à importância do trabalho para o qual houve a inabilitação ou redução da capacidade laborativa (art. 950).

Deixando de lado as regras gerais do Código Civil quanto à responsabilidade de indenizar por danos, passamos a detalhar como a legislação ambiental, inclusive a lei de biossegurança, regulamentou o tema.

---

<sup>302</sup> MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 645.

<sup>303</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 177.

A Lei n. 6.938, de 31/08/1981, ao regulamentar a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)<sup>304</sup>, determinou que a política visará à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida, e à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (art. 4º, incisos VI e VII, PNMA).

A poluição é caracterizada, segundo a PNMA, pela degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (art. 3º, inciso III e alíneas, PNMA). Poluidor é toda pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (art. 3º, inciso IV, PNMA), que fica obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade (art. 14, § 1º, PNMA).

Dano ambiental em sentido amplo compreende o dano que afeta o meio ambiente, enquanto conjunto de recursos naturais e o equilíbrio ecossistêmico, um bem de interesse difuso (dano ecológico ou dano ambiental em sentido estrito) e também o dano reflexo da degradação ambiental na saúde e interesses patrimoniais das pessoas físicas, bens privados (danos privados por intermédio do meio ambiente)<sup>305</sup>. Independente se o bem atingido for o meio ambiente como sujeito de direitos difuso ou os bens particulares afetados pelo dano ambiental, a Constituição Federal, o Código Civil e a legislação ambiental consagraram o sistema de responsabilidade civil objetiva, com base na teoria do risco da atividade, pelo que o poluidor é obrigado a, independentemente de culpa, indenizar todos os afetados por sua atividade e reparar o dano ecológico produzido<sup>306</sup>.

---

<sup>304</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 6.938, de 31/08/1981**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

<sup>305</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 99 e 108.

<sup>306</sup> MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 639.

A lei de crimes ambientais, Lei n. 9.605, de 12/02/1998 (LCA)<sup>307</sup>, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. As pessoas jurídicas físicas respondem administrativa, civil e penalmente, nos termos da lei, quando a infração for cometida por decisão de seu representante legal ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade (art. 3º, LCA). Consta autorização para desconsideração da personalidade jurídica da empresa infratora, quando sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente (art. 4º, LCA), medida que tem por objetivo facilitar a obtenção de recursos para arcar com as indenizações e compensar o dano ambiental em sentido estrito.

De modo a proteger a biodiversidade, a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC<sup>308</sup>, além de definir critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, estabeleceu que a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei (art. 38, da Lei n. 9.985, de 18/07/2000). Essa norma reforça a responsabilidade objetiva dos causadores de dano ecológico.

No centro da discussão desse trabalho, as atividades com organismos geneticamente modificados foram inicialmente regulamentadas pela Lei n. 8.974, de 05/01/1995<sup>309</sup>, que estabelecia as normas de segurança e os mecanismos de fiscalização. No tocante à responsabilização civil, a lei previa como obrigação do executor da atividade relacionada aos organismos geneticamente modificados, independente da existência de culpa, de indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros (art. 14).

A antiga lei de biossegurança trazia um artigo dedicado à responsabilização penal, não reproduzido na lei superveniente, que tipificava o crime de liberação ou o descarte no meio ambiente de organismo geneticamente modificado em desacordo com as normas estabelecidas pela

---

<sup>307</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 9.605, de 12/02/1998**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

<sup>308</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n 9.985, de 18/07/2000**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

<sup>309</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 8.974, de 05/01/1995**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8974.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

CTNBio e constantes na regulamentação desta Lei (art. 13), além das respectivas circunstâncias agravantes (art. 13, § 1º ao § 5º).

Com revogação da Lei n. 8.974/1995, e entrada em vigor da nova lei de biossegurança, a Lei n 11.105/2005<sup>310</sup>, permaneceu o dispositivo legal segundo o qual, se o nexo causal for relacionado a organismos geneticamente modificados, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa (art. 20). Portanto, a responsabilidade pela atividade com organismos geneticamente modificados, constante da legislação específica sobre a biotecnologia, também é objetiva, independe de culpa, e segue a teoria do risco integral, quando a lesão for ao meio ambiente ou reflexa a terceiros.

Há ainda um microsistema jurídico, o Código de Defesa do Consumidor (CDC)<sup>311</sup> que trata da qualidade de produtos e serviços, da prevenção e da reparação dos danos ao consumidor. Quanto à extensão da proteção conferida, além dos consumidores que efetivamente adquirem ou utilizam produtos ou serviços como destinatários finais, a legislação consumerista equipara a consumidores todas as vítimas do evento e se aplica também aos casos de danos a coletividade de pessoas, ainda que indetermináveis (art. 2º, parágrafo único, e art. 17, CDC).

Em relação à proteção da saúde, os produtos e serviços colocados no mercado de consumo não poderão acarretar riscos à saúde dos consumidores, exceto os considerados normais e previsíveis em decorrência de sua natureza e fruição, obrigando-se os fornecedores, em qualquer hipótese, a dar as informações necessárias e adequadas a seu respeito (art. 8º, CDC). A legislação proíbe o fornecedor de colocar no mercado de consumo produto ou serviço que sabe ou deveria saber apresentar alto grau de nocividade ou periculosidade à saúde (art. 10, CDC), assim como o obriga a comunicar às autoridades competentes e aos consumidores quando sobrevier o conhecimento de periculosidade, mediante anúncios publicitários (art. 10, § 1º, CDC).

A fórmula jurídica da responsabilidade do fornecedor pelo fato do produto ou serviço está materializada no art. 12, do CDC: o fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e

---

<sup>310</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 11.105, de 24/03/2005**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>311</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 8.078, de 11/09/1990**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8974.htm). Acesso em: 09 ago. 2019.

o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

Essa responsabilidade é objetiva e independe da existência de culpa, seja quanto à reparação dos danos causados por defeitos na prestação dos serviços, como também na responsabilidade por informações insuficientes ou inadequadas sobre a fruição e riscos de seu produto (art. 14, CDC). Havendo mais de um responsável pela causação do dano, todos responderão solidariamente pelas reparações de danos por fato do produto (art. 25, § 1º).

Como regra de exceção, o fornecedor só não será responsabilizado quando provar: que não colocou o produto no mercado; que, embora haja colocado o produto no mercado, o defeito inexiste; ou a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro (art. 12, § 3º, incisos I a III, CDC). Nos casos em que o fabricante, o construtor, o produtor ou o importador não puderem ser identificados, ou, ainda, quando o produto for fornecido sem identificação clara do seu fabricante, produtor, construtor ou importador, o comerciante será igualmente responsável (art. 13, incisos I e II, CDC).

Do mesmo modo que o fornecedor de produtos, o fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos (arts. 14, CDC). O serviço é defeituoso quando não fornece a segurança que o consumidor dele pode esperar, levando-se em consideração: o modo de seu fornecimento, o resultado e os riscos que razoavelmente dele se esperam, e a época em que foi fornecido (art. 14, § 1º, CDC).

O fornecedor de serviços só não será responsabilizado quando provar que, tendo prestado o serviço, o defeito inexiste, ou, quando a culpa for exclusiva do consumidor ou de terceiro (art. 14, § 3º, CDC). A responsabilidade pessoal dos profissionais liberais será apurada mediante a verificação de culpa (art. 14, §4º), o que abre margem para apuração da responsabilidade de pesquisadores que produzirem informações insuficientes ou inadequadas.

A responsabilidade por vício do produto também é objetiva, independentemente de culpa, e os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis respondem solidariamente

pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor, assim como por aqueles decorrentes da disparidade, com a indicações constantes do recipiente, da embalagem, rotulagem ou mensagem publicitária, respeitadas as variações decorrentes de sua natureza, podendo o consumidor exigir a substituição das partes viciadas (art. 18, CDC). São impróprios ao uso e consumo os produtos perigosos e os nocivos à vida ou à saúde, além dos que, por qualquer motivo, se revelem inadequados ao fim a que se destinam (art. 18, § 6º, incisos II e III, CDC).

A ignorância do fornecedor sobre os vícios de qualidade por inadequação dos produtos não o exime da responsabilidade pelos danos (art. 23, CDC). Interpretando essa regra de forma harmônica com o art. 18, § 6º, do CDC, que considera impróprio como sinônimo de inadequado, a cláusula excludente de responsabilidade do art. 23, do CDC, se aplica de forma ampla aos danos de produtos impróprios e inadequados. E, havendo mais de um responsável pelo dano, assumem a obrigação solidária de reparação (art. 25, § 1º, CDC).

Para justificar a responsabilização sempre do fornecedor (fabricante, construtor, produtor ou importador), pelos danos causados por produtos ou atividades cujos riscos eram totalmente desconhecidos quando da colocação do produto no mercado ou da prestação do serviço, a doutrina ressalta a posição lucrativa das partes e *“uma vez que, estando criador do risco e consumidor em pé de igualdade face ao desconhecido, será mais justo onerar o operador econômico – mesmo que através de uma técnica diversa da responsabilidade civil”*<sup>312</sup>. Uma alternativa é a criação de fundos públicos e privados de compensação de direitos difusos e coletivos, para os quais são destinados verbas oriundas de multas administrativas<sup>313</sup>, e seguros para riscos, adiante tratado.

Para a defesa dos interesses e direitos dos consumidores em juízo, o Código permite o uso da ação individual, ou a título coletivo, e, nesse último caso, quando se tratar de interesses ou direitos difusos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza

---

<sup>312</sup> GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012, p. 142.

<sup>313</sup> ROSSITER C., Davi Beltrão de; ROSSITER, Maria Fernanda Campos; LEUZINGER, Márcia Dieguez. Governance of Brazilian Public Environmental Funds: Illegal Allocation of Resources Collected to the Fund for Defense of Collective Rights. **OIDA International Journal of Sustainable Development**, Vol. 11, No. 07, pp. 11-24, jul. 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3285117>. Acesso em: 30 out. 2019.

indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato; interesses ou direitos coletivos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível de que seja titular grupo, categoria ou classe de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica base; e interesses ou direitos individuais homogêneos, assim entendidos os decorrentes de origem comum (art. 81, CDC).

No Brasil, em processos judiciais, seja na esfera do direito do consumidor ou relativamente ao dano ambiental, o princípio da precaução é utilizado para justificar a inversão do ônus da prova, com o deslocamento do ônus da prova, quanto à a segurança do empreendimento ou ausência de riscos do produto, ao empreendedor ou ao fabricante<sup>314</sup>. O próximo tópico explora a interpretação conferida pela jurisprudência brasileira aos dispositivos legais acima referidos.

### **3.2 Dano ambiental e a aplicação do princípio do poluidor-pagador na jurisprudência: identificação da responsabilidade dos agentes participantes da cadeia de produção**

A responsabilidade civil depende de uma decisão judicial, ou seja, da judicialização do conflito e do resultado do esforço interpretativo dos Tribunais quantos aos preceitos da Constituição Federal e das leis brasileiras. O regime de responsabilização civil por danos ambientais – a bens ecológicos e privados, inclusive a saúde humana – está regulamentado na esfera infraconstitucional. Assim, o entendimento do Superior Tribunal de Justiça sobre o tema, inclusive quanto a matérias de ordem processual (inversão do ônus da prova do dano ambiental, por exemplo), assume especial relevância.

Os recursos repetitivos e os incidentes de assunção de competência são instrumentos processuais relevantes, do ponto de vista da orientar a jurisprudência brasileira, pois o Código de Processo Civil determina que os juízes e tribunais observem os acórdãos em incidente de assunção de competência e em julgamento de recurso especial repetitivo<sup>315</sup>. A tese fixada e os fundamentos da decisão servirão para guiar a interpretação legal em todo o país, à medida em que a legislação

---

<sup>314</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 168.

<sup>315</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 927, inciso III, da **Lei n. 13.105, de 16/03/2015**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm). Acesso em: 13 mar. 2018.

processual estabelece que o acórdão paradigma será aplicado a todos os processos em curso ou suspensos no primeiro e segundo graus de jurisdição, que ainda não julgados<sup>316</sup>.

Consoante a jurisprudência pacífica do Superior Tribunal de Justiça, sedimentada no julgamento de recursos submetidos à sistemática dos processos representativos de controvérsia: a responsabilidade por dano ambiental é objetiva, informada pela teoria do risco integral, sendo o nexó de causalidade o fator aglutinante que permite que o risco se integre na unidade do ato, sendo descabida a invocação, pela empresa responsável pelo dano ambiental, de excludentes de responsabilidade civil para afastar sua obrigação de indenizar. Esse precedente, consolidado sob a sistemática dos recursos repetitivos, tratava de indenização por danos decorrentes de rompimento de barragem, nos municípios de Mirai e Muriaé, no Estado de Minas Gerais<sup>317</sup>.

Ainda, no mesmo julgamento, restou decidido que na fixação da indenização por danos morais, recomendável que o arbitramento seja feito caso a caso e com moderação, proporcionalmente ao grau de culpa, ao nível socioeconômico do autor, e, ainda, ao porte da empresa, orientando-se o juiz pelos critérios sugeridos pela doutrina e jurisprudência, com razoabilidade, valendo-se de sua experiência e bom senso, atento à realidade da vida e às peculiaridades de cada caso, de modo que, de um lado, não haja enriquecimento sem causa de quem recebe a indenização e, de outro, haja efetiva compensação pelos danos morais experimentados por aquele que fora lesado<sup>318</sup>.

Para a teoria do risco integral<sup>319</sup>, a criação do risco seria suficiente para a imputação da responsabilidade, “*sem exigência de se comprovar que a atividade guarda adequação causal adequada com o dano ou possui vínculo direto com este. Nessa hipótese, a relação causal seria*

---

<sup>316</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 1.040, inciso III, da **Lei n. 13.105, de 16/03/2015**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm). Acesso em: 13 mar. 2018.

<sup>317</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.374.284/MG**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num\\_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

<sup>318</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.374.284/MG**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num\\_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

<sup>319</sup> Com o precedente repetitivo que consolidou a tese de que a responsabilidade por dano ambiental é objetiva, informada pela teoria do risco integral, desnecessário abordar os conceitos das outras teorias discutidas pela doutrina e que admitem as excludentes de responsabilidade civil, das quais destacam-se as teorias do risco criado, da equivalência das condições, da causalidade adequada, da causalidade direta e imediata.

*aferida normativamente em virtude do âmbito de proteção da norma que foi violada*<sup>320</sup>. A periculosidade da atividade ou omissão é o parâmetro para aferir se há conexão entre o risco e o dano, não importando quantas causas concorrentes, simultâneas e sucessivas tenham contribuído, todas são consideradas responsáveis objetivamente<sup>321</sup>. Essa teoria do risco integral impede que excludentes de responsabilidade sejam aplicadas e, no Brasil, é a modalidade mais estrita de responsabilidade objetiva.

Na linha dessa conclusão, e também em sede de julgamento repetitivo, o Superior Tribunal de Justiça afastou a excludente de responsabilidade da culpa exclusiva de terceiro por acidente, ante a incidência da teoria do risco integral e da responsabilidade objetiva ínsita ao dano ambiental (art. 225, §3º, da CF e art. 14, §1º, da Lei n. 6.938/1981), responsabilizando o degradador em decorrência do princípio do poluidor-pagador. O degradador, em decorrência do princípio do poluidor-pagador, é obrigado, independentemente da existência de culpa, a reparar - por óbvio que às suas expensas - todos os danos que cause ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade, sendo prescindível perquirir acerca do elemento subjetivo, o que, conseqüentemente, torna irrelevante eventual boa ou má-fé para fins de acerto da natureza, conteúdo e extensão dos deveres de restauração do status quo ante ecológico e de indenização.

Outro recurso especial repetitivo julgado pelo Superior Tribunal de Justiça delimitou o âmbito de alcance da incidência da teoria do risco integral em relação a poluidor indireto. Nessa ação, pescadores atingidos por proibição temporária de pesca derivada da explosão do navio Vicuña, no Porto de Paranaguá, em 15/11/2004 pleitearam indenização para compensar os prejuízos de sua paralização. A Corte Superior de Justiça firmou a tese de que as empresas adquirentes de carga que explodiu durante o seu desembarque, não respondem pela reparação de danos suportados por pescadores da região atingida, haja vista a ausência de nexos causal a ligar tais prejuízos (decorrentes da proibição temporária da pesca) à conduta por elas perpetrada (mera aquisição pretérita do metanol transportado)<sup>322</sup>.

---

<sup>320</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 176.

<sup>321</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 173-174.

<sup>322</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.596.081/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num\\_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

Os julgadores confluíram para o entendimento de que, inobstante a responsabilidade por dano ambiental seja objetiva e lastreada pela teoria do risco integral, para o dever de indenizar é imprescindível a comprovação do nexo de causalidade apto a vincular o resultado lesivo ao comportamento do agente reputado como o causador do dano. As companhias adquirentes da carga não foram consideradas responsáveis diretas pelo acidente e, de acordo com o Tribunal, somente poderiam ser responsabilizadas se provado:

- i) o comportamento omissivo de sua parte;
- ii) que o risco de explosão na realização do transporte marítimo de produtos químicos adquiridos fosse ínsito às atividades por elas desempenhadas ou
- iii) que estava ao encargo delas, e não da empresa vendedora, a contratação do transporte da carga que lhes seria destinada.

Na fundamentação do voto, o Ministro Relator sugeriu a razoabilidade de se estender a responsabilidade proveniente da assunção do risco comercial à empresa vendedora da carga, haja vista ter sido ela, na espécie, a contratante do serviço de transporte, que não fez parte do litígio. Todavia, a responsabilidade, nesse caso, se exclusivamente originada da relação contratual de compra e venda da mercadoria, está sujeito a regras jurídicas diversas da responsabilização ambiental objeto do julgamento.

O dano ambiental pode ter efeitos reflexos indenizáveis, como, por exemplo, quando impede uma população de usufruir do bem ambiental coletivo e causar um dano social, o qual “*em uma abordagem econômica, repercute sobre o valor de uso coletivo dos bens ambientais*”<sup>323</sup>. No caso de pescadores artesanais, em precedente anterior, submetida ao procedimento especial dos recursos repetitivos, o Superior Tribunal de Justiça entendeu que a privação das condições de trabalho, em consequência de dano ambiental que acarretou a suspensão da pesca na região do Porto de Paranaguá por um mês, gera o direito à indenização por dano material e moral<sup>324</sup>.

Os danos ambientais a particulares podem, no caso concreto, configurar também acidentes de consumo sujeito às regras do microsistema jurídico respectivo. A jurisprudência do Superior

---

<sup>323</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 135.

<sup>324</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.114.398/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200900679891&dt\\_publicacao=16/02/2012](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200900679891&dt_publicacao=16/02/2012). Acesso em: 09 out. 2019.

Tribunal de Justiça contempla dois casos dessa natureza a seguir destacados, em que a conduta geradora do dano ambiental ao particular, contaminação e solo e lençol freático por atividade de risco, também atrai as regras de responsabilidade pelo fato do produto e serviço.

Sobre o primeiro julgado, durante cinco anos houve o vazamento do tanque de combustível de posto de gasolina no solo e lençol freático, ocorrido por má conservação e falta de manutenção, com a contaminação de poços artesianos e da produção local de alimentos. A fornecedora de combustíveis (Petrobrás) e o posto de gasolina foram condenados, pelo dano ambiental privado, consubstanciado em exposição a produtos altamente tóxicos e ingestão de alimentos contaminados, a ressarcirem todos as despesas com tratamentos de saúde e arcar com plano de saúde vitalício para os autores, além de terem de pagar, a título de danos morais R\$ 75.000,00 (setenta e cinco mil) reais para cada autor e R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais) para uma autora que teve complicações de saúde enquanto amamentava filho recém nascido<sup>325</sup>.

O segundo caso referiu-se à contaminação do solo e do lençol freático a partir de substâncias químicas usadas no tratamento de madeira destinada à fabricação de postes de luz, na região metropolitana, nas proximidades da cidade de Triunfo, no Estado do Rio Grande do Sul. Tais postes de luz constituem insumo fundamental para a prestação de serviços de fornecimento de energia elétrica aos consumidores e os produtos químicos utilizados na fabricação desses insumos causaram o dano ambiental, atraindo a incidência da teoria do risco integral e da responsabilidade objetiva ínsita ao dano ambiental (art. 14, §1º, da Lei n. 6.938/1981), e também caracterizando a responsabilidade pelo fato do produto e do serviço (arts. 12 e 14, CDC)<sup>326</sup>.

Apesar de a jurisprudência sinalizar a possibilidade, em tese, de aplicar o microsistema normativo do Código de Defesa do Consumidor para reparação de dano ambiental reflexo a particular, na hipótese em que também constitua acidente de consumo, a legislação ambiental estabelece a responsabilidade solidária entre todos os agentes que obtiveram proveito da atividade que resultou no dano ambiental, na linha da legislação de consumo, e positivou a teoria do risco

---

<sup>325</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.363.107/DF**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1462384&num\\_registro=201300238686&data=20151217&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1462384&num_registro=201300238686&data=20151217&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

<sup>326</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.365.277/RS**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201102111098&dt\\_publicacao=10/03/2014](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201102111098&dt_publicacao=10/03/2014). Acesso em: 09 out. 2019.

integral ao poluidor/pagador, afastando as excludentes de responsabilidade previstas no Código de Defesa do Consumidor, para os casos de responsabilidade pelo fato do produto ou do serviço.

Dessa sobreposição de regimes jurídicos acarreta a necessidade de esclarecimento: (1) quanto à aplicabilidade das excludentes da força maior e do caso fortuito e (2) quanto ao prazo prescricional aplicável para a ação reparatória. Relativamente à incidência da força maior ou do caso fortuito, embora hajam doutrinadores que defendem a possibilidade de admitir tais excludentes em hipóteses específicas<sup>327</sup>, a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça decidiu que a teoria do risco integral não admite qualquer das excludentes de responsabilidade civil.

Ao julgar hipótese de responsabilidade objetiva de pretensão compensatória de dano ambiental, em virtude do não cumprimento de obrigação de reposição florestal em imóvel rural, o Superior Tribunal de Justiça, sob o pálio da teoria do risco integral, reconheceu a natureza objetiva, solidária e *propter rem* da responsabilização ambiental de reflorestamento para atingir o mínimo legal, sendo irrelevante qualquer indagação acerca de caso fortuito ou força maior, assim como sobre a boa ou a má-fé do titular atual do bem imóvel em que recaiu a degradação<sup>328</sup>.

De forma mais ampla, a Súmula de jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça n. 623, torna solidários pelas obrigações ambientais *propter rem*, o proprietário e toda a cadeia de possuidores do imóvel. Confirma-se o teor do verbete sumulado: “*As obrigações ambientais possuem natureza propter rem, sendo admissível cobrá-las do proprietário ou possuidor atual e/ou dos*

---

<sup>327</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 183-184. A autora destaca que: “*Os defensores da teoria do risco criado admitem as excludentes, vislumbrando nelas a causa adequada da produção do dano, uma vez que haveria uma ruptura do nexo de causalidade entre a atividade do agente e o resultado [Adamek, Mukai e KRELL]. Esta é a posição de rodrigues e Aguiar Dias, para quem as excludentes de culpa operam a exclusão do liame de causalidade, e não apenas da culpa. (...) há uma posição intermediária, que nos parece a mais correta, que admite apenas a força maior e o fato de terceiro como causas excludentes, eis que consistem em fatos externos, desvinculados ao empreendimento, nada tendo a ver com os riscos intrínsecos ao estabelecimento ou atividade. E desde que não se trate de empresa exploradora de atividade de risco e que sua atuação não possa ser considerada causa indireta do dano*”. Todavia, esses argumentos são rechaçados pela autora da obra, posto que, para o dano ambiental, “*a responsabilidade pelo risco aplica-se tanto aos danos gerados por atividades perigosas como àqueles desencadeados por uma atividade profissional qualquer, partindo-se da premissa de quem exerce uma atividade econômica deve arcar com todos os custos atinentes à prevenção e à reparação dos danos ambientais, aplicando-se ainda o princípio do alterum neminem laedere*” (STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 178).

<sup>328</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.644.195/SC**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201603262031&dt\\_publicacao=08/05/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201603262031&dt_publicacao=08/05/2017). Acesso em 09 out. 2019.

*anteriores, à escolha do credor*<sup>329</sup>. Em virtude desse entendimento, o adquirente ou possuidor de uma área degradada, independentemente de ter contribuído para essa degradação, pode ser responsabilizado pelo passivo ambiental acumulado, em virtude de sua obrigação *propter rem*, junto com os demais autores do dano ambiental<sup>330</sup>.

Quanto à responsabilidade civil ambiental por rompimento de dutos e vazamento de óleo combustível, com base no precedente do REsp n. 1.114.398/PR, o Superior Tribunal de Justiça reconheceu cabível a aplicabilidade da teoria do risco integral e da responsabilidade objetiva ínsita ao dano ambiental, segundo os preceitos da teoria do risco integral, a qual inadmitte alegação de qualquer excludente de responsabilidade, inclusive força maior e caso fortuito<sup>331</sup>.

No tocante à prescrição, o Superior Tribunal de Justiça pacificou o entendimento de que é imprescritível a pretensão reparatória e de cessação de danos ecológicos, por entender que as infrações ao meio ambiente são de caráter continuado, atingindo as gerações presentes e futuras, e que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é de natureza difusa, imprescritível e irrenunciável<sup>332</sup>. Quanto à instituição da reserva legal, a responsabilidade de manutenção da área

---

<sup>329</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Súmulas do Superior Tribunal de Justiça**. Disponível em: [http://www.stj.jus.br/docs\\_internet/SumulasSTJ.pdf](http://www.stj.jus.br/docs_internet/SumulasSTJ.pdf). Acesso em: 10 out. 2019. Precedentes: REsp 865.309/MG, Segunda Turma, Min. Castro Meira, DJe de 23/10/2008). No mesmo sentido, REsp 1276114/MG, Rel. Ministro Og Fernandes, Segunda Turma, DJe 11/10/2016; REsp 1.622.512/RJ, Rel. Ministro Herman Benjamin, Segunda Turma, DJe 11/10/2016; REsp 1381191/SP, Rel. Ministra Diva Malerbi, Desembargadora convocada TRF 3º Região, Segunda Turma, DJe 30/6/2016; REsp 1.251.697/PR, Rel. Ministro Mauro Campbell Marques, Segunda Turma, DJe 17.4.2012; AgRg no AREsp 327.687/SP, Rel. Ministro Humberto Martins, Segunda Turma, DJe 26.8.2013; AgRg no REsp 1.137.478/SP, Rel. Ministro Arnaldo Esteves Lima, Primeira Turma, DJe 21.10.2011; REsp 343.741/PR, Rel. Ministro Franciulli Netto, Segunda Turma, DJ 7.10.2002; REsp 843.036/PR, Rel. Ministro José Delgado, Primeira Turma, DJ 9.11.2006; REsp 926.750/MG, Rel. Ministro Castro Meira, Segunda Turma, DJ 4.10.2007; REsp 1.179.316/SP, Rel. Ministro Teori Albino Zavascki, Primeira Turma, DJe 29.6.2010; AgRg nos EDcl no REsp 1.203.101/SP, Rel. Ministro Hamilton Carvalhido, Primeira Turma, DJe 18.2.2011; AgRg no REsp 1.206.484/SP, Rel. Ministro Humberto Martins, Segunda Turma, DJe 29.3.2011.

<sup>330</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 207.

<sup>331</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 71.234/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201102525461&dt\\_publicacao=05/03/2013](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201102525461&dt_publicacao=05/03/2013). Acesso em: 09 out. 2019. AgRg no AREsp n. 89.444/PR. REsp n. 1.346.430.

<sup>332</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Recurso Especial n. 928.184/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201601422100&dt\\_publicacao=01/02/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201601422100&dt_publicacao=01/02/2017). Acesso em: 10 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.150.479/RS**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200901423990&dt\\_publicacao=14/10/2011](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200901423990&dt_publicacao=14/10/2011). Acesso em: 10 out. 2019.

mínima é do proprietário ou do possuidor legal e o dano ambiental, correspondente à falta de área de reserva legal que por si só acarreta degradação ambiental, é de natureza permanente<sup>333</sup>.

O termo inicial do prazo prescricional para o ajuizamento de ação de indenização por dano ambiental suportado por particular conta-se da ciência inequívoca dos efeitos danosos resultantes do ato lesivo, independentemente da continuidade ou não do dano ambiental<sup>334</sup>. Assim, o lapso prescricional para ação de indenização por dano pessoal, em razão do desenvolvimento de doença grave causada pela contaminação do solo e das águas subterrâneas, como nas hipóteses supra destacadas, é o da data da ciência inequívoca dos efeitos danosos à saúde<sup>335</sup>, exceto quando presente uma causa impeditiva do curso do prazo prescricional<sup>336</sup>.

Na responsabilidade extracontratual por danos ao consumidor, quando a atividade de risco causar um dano por fato do produto ou do serviço, o prazo da prescrição é quinquenal, conforme art. 27 do Código de Defesa do Consumidor, iniciando-se a sua contagem a partir do conhecimento do dano e de sua autoria<sup>337</sup>. No mesmo litígio, o Superior Tribunal de Justiça esclareceu que a mera publicização de acidente ambiental, por si só, não dá início a contagem do prazo prescricional,

---

<sup>333</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Agravo em Recurso Especial n. 820.524/SP**.

Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201502844930&dt\\_publicacao=05/04/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201502844930&dt_publicacao=05/04/2019).

Acesso em: 09 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 231.561/MG**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1348177&num\\_registro=201201957515&data=20150203&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1348177&num_registro=201201957515&data=20150203&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.179.316/SP**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=978450&num\\_registro=200902357386&data=20100629&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=978450&num_registro=200902357386&data=20100629&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

<sup>334</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.641.167/RS**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1571221&num\\_registro=201403294740&data=20180320&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1571221&num_registro=201403294740&data=20180320&formato=PDF). Acesso em: 10 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.236.489/RS**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201200984441&dt\\_publicacao=26/08/2013](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201200984441&dt_publicacao=26/08/2013). Acesso em: 10 out. 2019.

<sup>335</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Embargos de Declaração no Agravo Interno no Recurso Especial n. 1.505.047/RS**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201402879512&dt\\_publicacao=13/10/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201402879512&dt_publicacao=13/10/2017). Acesso em: 10 out. 2019.

<sup>336</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.307.778/RS**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201200458908&dt\\_publicacao=19/12/2014](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201200458908&dt_publicacao=19/12/2014). Acesso em: 10 out. 2019.

<sup>337</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.354.348/RS**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201103106606&dt\\_publicacao=16/09/2014](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201103106606&dt_publicacao=16/09/2014). Acesso em: 10 out. 2019. A regra específica do Código de Defesa do Consumidor afasta a incidência do prazo geral de 3 anos, quanto à prescrição da pretensão indenizatória, constante no Código Civil.

quanto aos prejuízos à saúde, pois a pretensão de reparação surge com o diagnóstico da doença e constatação de seu desenvolvimento ser consequência da poluição. Em se tratando de pretensão de reparação de danos morais e/ou materiais dirigidas contra a Fazenda Pública, o termo inicial do prazo prescricional é também de cinco anos (art. 1º, Decreto 20.910/1932)<sup>338</sup>.

Por último, diretamente relacionado ao objeto desse trabalho, a determinação do termo inicial do prazo de prescrição para o ajuizamento de ação em que se busca reparação de dano moral resultante da exposição de servidor público à substância DDT, selecionado pelo Superior Tribunal de Justiça para ser julgado na sistemática dos recursos repetitivos, dada a multiplicidade de recursos sobre a matéria<sup>339</sup>. Em pesquisa à jurisprudência da Corte, prevalece o atual entendimento de que, em se tratando de pretensão de reparação de danos morais e materiais, o termo inicial do prazo prescricional é a data em que a vítima teve conhecimento do dano em toda a sua extensão<sup>340</sup>.

Com efeito, “há desdobramentos da lesão que somente serão perceptíveis a longo prazo, tais como os efeitos carcinogênicos de uma determinada contaminação do lençol freático”<sup>341</sup>. Assim, de modo a equilibrar a relação processual, aplica-se a inversão do ônus da prova às ações de degradação ambiental, conforme Súmula de jurisprudência n. 618, do Superior Tribunal de Justiça. Ainda, há o entendimento sumulado de que não se admite a aplicação da teoria do fato consumado em tema de Direito Ambiental (Súmula n. 613), interpretado pela jurisprudência como ausência de direito adquirido a menor patamar protetivo<sup>342</sup>.

Sob essa perspectiva, o regramento jurídico aplicável aos danos ambientais e a terceiros oriundos de agrotóxicos é o microssistema legal inerente ao bem lesado (meio ambiente,

---

<sup>338</sup> BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 20.910, de 06/01/1932.**

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D20910.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D20910.htm). Acesso em: 10 out. 2019.

<sup>339</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Proposta de Afetação como Representativo dos Recursos Especiais n. 1.809.209/DF, 1.809.204/DF e n. 1.809.043/DF.** Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201901160760&dt\\_publicacao=04/10/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201901160760&dt_publicacao=04/10/2019). Acesso em: 30 out. 2019.

<sup>340</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.675.216/GO.** Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201701255601&dt\\_publicacao=12/09/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201701255601&dt_publicacao=12/09/2019). Acesso em: 10 out. 2019. Nesse sentido: REsp 1.642.741/AC, Rel. Min Herman Benjamin, Segunda Turma, DJe 20.4.2017; AgRg no AREsp 790.522/SP, Rel. Ministro Humberto Martins, Segunda Turma, DJe 10.2.2016.

<sup>341</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro.** 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 21.

<sup>342</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.775.867/SP.** Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201700435362&dt\\_publicacao=23/05/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201700435362&dt_publicacao=23/05/2019). Acesso em: 10 out. 2019.

consumidor ou bens privados, inclusive a saúde). Para danos ao meio ambiente e a terceiros afetados, a Lei n. 6.938/1981 obriga o poluidor a indenizar ou reparar os danos causados, independentemente da existência de culpa, segundo a teoria do risco integral, que afasta as excludentes de responsabilidade civil<sup>343</sup>.

Esse regime é assemelhado ao imposto pela Lei de Biossegurança<sup>344</sup>, no tocante à reparação dos danos decorrentes de organismos geneticamente modificados. Essa lei prevê que, no caso dos transgênicos, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa. Na prática, os dois regimes conduzem à aplicação da responsabilidade objetiva, afastada a necessidade de comprovação da culpa e observada a teoria do risco integral.

Por outro lado, havendo uma relação de consumo subjacente, a despeito desse microsistema aceitar as excludentes de responsabilidade, verifica-se que o prazo prescricional do CDC é mais alargado do que o da legislação cível, e concede um lapso mais amplo aos atingidos pelo evento danoso para ingressarem em juízo, antes da perda do direito à sua pretensão. O CDC, assim como o decreto regulamentador da prescrição de pretensões contra a Fazenda Pública, estabelece em 5 anos o prazo prescricional das ações indenizatórias.

Considerando essa cenário jurisprudencial, a seguir uma breve análise sobre a responsabilidade de cada um dos agentes integrantes da cadeia de produção e exploração comercial dos transgênicos e agrotóxicos: (a) o criador do organismo geneticamente modificado e dos produtos químicos utilizados em seu cultivo; (b) o Estado; e (c) as instituições financeiras que financiam empreendimento causadores de danos ao meio ambiente ou à saúde das pessoas.

#### **a. Responsabilidade do criador do transgênico e dos agrotóxicos pelos efeitos do dano ambiental**

A patente sobre as plantas modificadas geneticamente e os agrotóxicos utilizados para sua exploração comercial representa na modernidade, para além de um direito estático de propriedade, uma concessão, pelo Estado, de um setor industrial sobre o qual a empresa possuirá um controle

---

<sup>343</sup> BRASIL. Presidência de República. Artigo 14, § 1º, da **Lei n. 6.938, de 31/08/1981**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>344</sup> BRASIL. Presidência da República. Artigo 20 da **Lei n. 11.105, de 24/03/2005**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

temporário, configurando a patente um instrumento dinâmico de acesso e controle de mercados, vinculada aos investidores e às suas expectativas de lucro<sup>345</sup>.

Em sua origem, no século VI, as cartas patentes começaram a ser emitidas na Europa e estiveram associadas com a colonização, quando os alvarás e as cartas eram dados, pelos monarcas europeus, para conferir direitos de propriedade sobre novas terras estrangeiras descobertas e conquistadas<sup>346</sup>. Na modernidade, com o intuito de recolonização, as patentes servem para conquistar mercados e sistemas econômicos de países em desenvolvimento, com a transformação do conhecimento em propriedade e reivindicação das patentes pelas multinacionais estrangeiras, que, com seus direitos de exclusividade, retardam o desenvolvimento da propriedade intelectual em economias menos desenvolvidas<sup>347</sup>.

Os privilégios obtidos com um monopólio, característica do regime de patentes, trazem custos para os consumidores e o público em geral, inclusive pelo custo da manutenção de uma estrutura administrativa para lidar com o sistema de patentes. Pela exclusividade ser elemento central na estrutura de incentivos e fator indutivo de consideráveis investimentos em novas tecnologias, os produtos comercializados sob o regime de patentes o são acima do custo marginal, excluindo parte da população do acesso a eles. Ainda, essa exclusividade inicialmente conferida aumenta os custos de entrada no mercado de potenciais concorrentes, além de impedir atividades de pesquisas e limitar o surgimento de mercados para produtos substitutos<sup>348</sup>.

Os interesses das multinacionais, em se tratando de setor industriais altamente rentáveis, tem sido realizado por meio da agenda da globalização e obteve o suporte de organizações internacionais, como se deu com a construção do Acordo TRIPs pela OMC, mediante o qual essas companhias transnacionais buscaram, com o apoio dos países onde estão instaladas, impor o modelo ocidental do regime de patentes “*para se apropriar dos recursos vitais da biodiversidade*

---

<sup>345</sup> OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995, p. 81.

<sup>346</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. *In: Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais*. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 320.

<sup>347</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. *In: Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais*. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 321-322.

<sup>348</sup> OKEDIJI, Ruth L. Public welfare and the international patent system. *In: Patent law in global perspective*. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 5-6.

*pertencentes aos pobres e para transformar as sementes, plantas e medicamentos de recursos de subsistência das populações em fontes de lucros ilimitados*<sup>349</sup>.

Quanto aos danos ambientais originados a partir de organismos geneticamente modificados ou dos agrotóxicos utilizados na produção agrícola, a responsabilidade de primeira linha deve ser imputada aos seus fabricantes, ainda mais quando o produto estiver sujeito ao regime de patentes, uma vez que possui a informação mais precisa sobre o risco e porque retira lucro de sua atividade econômica. No caso de dano ambiental, em virtude da teoria do risco integral e da responsabilidade objetiva, o detentor da patente e eventuais empresas fabricantes, em decorrência do princípio do poluidor-pagador, ficam obrigados a, independentemente da existência de culpa, reparar todos os danos que causem ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade, sendo dispensável o elemento subjetivo e não admitidas cláusulas excludentes de culpabilidade.

Atribuir às empresas de biotecnologia a responsabilidade principal, pelas consequências produzidas com o auxílio da engenharia genética, é uma política pública positiva. Isso porque incentiva o agente econômico mais apto a controlar o produto, garantir sua segurança, realizar testes rigorosos e disseminar informações críticas, a obstar a ocorrência futura de danos. Essas companhias de biotecnologia, a depender do alcance dos efeitos do dano ambiental sobre particulares e a economia nacional, podem sofrer com processos de plantadores de organismos geneticamente modificados, de consumidores, de organizações ambientais, de associações de comércio internacional e dos Estados<sup>350</sup>.

Na mesma linha, pelo conceito amplo de poluidor contido na PNMA, sujeitam-se à responsabilização, em conjunto com o inventor ou fabricante da tecnologia de risco, todos aqueles participantes da atividade econômica que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais oficiais. Assim, todos os poluidores

---

<sup>349</sup> SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. *In: Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais*. SANTOS, Boaventura de Sousa (org). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 338.

<sup>350</sup> STRAUSS, Debra M. **Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen?** TheSciTech Lawyer, Outono de 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

diretos e indiretos, sejam pessoas física ou jurídica, de direito público ou privado, ficarão obrigados a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade, independentemente de culpa e segundo a teoria do risco integral.

Havendo o dano somente na esfera do consumidor (sem a caracterização de dano ambiental), como nos litígios em curso nos Estados Unidos, nos quais o contato direto com o glifosato pelos litigantes ocorreu na aplicação do herbicida para combate a pragas em suas residências e jardins, a responsabilidade também é objetiva, pois o CDC impôs a responsabilidade pelo fato do produto e do serviço independentemente de culpa, de forma solidária entre os autores do dano, especialmente quando decorrente de ato ilícito<sup>351</sup>. No entanto, de acordo com a jurisprudência, essa situação atrai a aplicabilidade das cláusulas excludentes previstas no CDC.

Como regra de exceção, o fornecedor de produtos não será responsabilizado quando provar: que não colocou o produto no mercado; que, embora haja colocado o produto no mercado, o defeito inexiste; ou a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro (art. 12, § 3º, incisos I a III, CDC). O prestador de serviços, por seu turno, só não será responsabilizado quando provar que, tendo prestado o serviço, o defeito inexiste, ou, quando a culpa for exclusiva do consumidor ou de terceiro (art. 14, § 3º, CDC). A responsabilidade pessoal dos profissionais liberais será apurada mediante a verificação de culpa (art. 14, § 4º, CDC), o que abre margem para apuração da responsabilidade de pesquisadores e cientistas que produzirem informações insuficientes ou inadequadas.

Fica excluída a aplicação do CDC no caso de contratos de compra e venda de insumos agrícolas, segundo os termos da jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, pois o produto adquirido se destina a implementar atividade econômica, e o produtor rural não é o destinatário final (teoria finalista). Contudo, essa regra sofre abrandamento quando demonstrada a hipossuficiência técnica, jurídica ou econômica do empresário ou da pessoa jurídica, o que autoriza a incidência excepcional das normas do CDC (teoria finalista mitigada)<sup>352</sup>.

Ainda, a análise da responsabilidade sobre perdas econômicas de produtores rurais depende da análise do elemento da culpa, pois a responsabilidade é subjetiva pela contaminação de

---

<sup>351</sup> MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 641.

<sup>352</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Agravo em Recurso Especial n. 1.083.962**.

Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201700813320&dt\\_publicacao=28/06/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201700813320&dt_publicacao=28/06/2019).

Acesso em: 20 dez. 2019.

plantações e pelas respectivas perdas econômicas da desvalorização do produto contaminado no mercado. Nesses casos a prova do nexo de causalidade é um grande desafio a ser superado para o sucesso das vítimas no litígio contra os produtores rurais que permitiram a dispersão de seu produto geneticamente modificado ou contra as companhias fornecedoras de sementes<sup>353</sup>.

#### **b. Responsabilidade do Estado**

No tocante à responsabilização do Estado, a doutrina clássica diferencia três situações distintas relacionadas ao tema. Existem casos em que o comportamento ativo do Estado gera o dano (conduta comissiva, gera responsabilidade objetiva); situações nas quais o Estado, apesar de não causar o dano, se omite no seu dever de evita-lo (conduta omissiva, acarreta responsabilidade subjetiva); e hipóteses de criação de situação que permitiu o dano (conduta de risco, implica na responsabilidade objetiva). Além desse último caso de responsabilidade direta do Estado, Mazzili registra que há situações em que o Estado concorre de maneira indireta para a lesão a interesses transindividuais, como se dá nos danos ambientais decorrentes de atividades licenciadas, permitidas ou autorizadas pelo Poder Público<sup>354</sup>.

A necessidade da presença de culpa, para responsabilizar a omissão do Poder Público quanto ao dever de evitar o risco, é objeto de divergência nos Tribunais. Prevalece no Superior Tribunal de Justiça a tese de que a responsabilidade civil do Estado ou de delegatário de serviço público, no caso de conduta omissiva, só se desenhará quando presentes estiverem os elementos que caracterizam a culpa, a qual se origina, na espécie, do descumprimento do dever legal atribuído ao Poder Público de impedir a consumação do dano<sup>355</sup>. Por outro lado, o Supremo Tribunal Federal, reafirmou em setembro de 2019 a sua jurisprudência no sentido de que as pessoas jurídicas de direito público e as pessoas jurídicas de direito privado prestadoras de serviço público respondem

---

<sup>353</sup> STRAUSS, Debra M. Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen?

**TheSciTech Lawyer**, 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

<sup>354</sup> MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2011, p. 653.

<sup>355</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.210.064**. Disponível em:

[https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201001487670&dt\\_publicacao=31/08/2012](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201001487670&dt_publicacao=31/08/2012). Acesso em: 16 out. 2019.

objetivamente pelos danos que causarem a terceiros, com fundamento no art. 37, § 6º, da Constituição Federal, tanto por atos comissivos quanto por atos omissivos<sup>356</sup>.

Quanto à proteção ambiental, há responsabilidade civil do Estado quando a omissão no cumprimento do seu dever de fiscalizar determinar a concretização ou agravamento do dano causado<sup>357</sup>. A responsabilidade civil ambiental decorrente de omissão fiscalizatória do Estado é indireta, devendo ser provada que a sua omissão ilícita foi determinante para o evento lesivo, e também solidária, mas de execução subsidiária – na condição de devedor reserva<sup>358</sup>. Essa responsabilidade do Estado é objetiva quando a omissão for uma causa indireta do dano – na condição de poluidor indireto<sup>359</sup>, por exemplo, ao conceder uma licença ambiental precária e ilegal, concorrendo para o evento danoso de forma solidária com os copoluidores<sup>360</sup>.

No mesmo sentido, o Estado é objetivamente responsável quando deixa de exigir Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo relatório, de realizar audiências públicas ou de paralisar a obra que causou o dano ambiental, sempre que essa inércia violar um dever legal. Assim é

---

<sup>356</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Agravo no Recurso Extraordinário n. 1.207.952**. Disponível em: <http://stf.jus.br/portal/jurisprudencia/visualizarEmenta.asp?s1=000282798&base=baseAcordaos>. Acesso em: 16 out. 2019.

<sup>357</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.581.124/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1502068&num\\_registro=201600279105&data=20160415&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1502068&num_registro=201600279105&data=20160415&formato=PDF). Acesso em: 16 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.417.023**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201303716380&dt\\_publicacao=25/08/2015](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201303716380&dt_publicacao=25/08/2015). Acesso em: 16 out. 2019; STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 195.

<sup>358</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Recurso Especial n. 1.326.903/DF**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201201164226&dt\\_publicacao=30/04/2018](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201201164226&dt_publicacao=30/04/2018). Acesso em: 16 out. 2019.

<sup>359</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.666.027/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201603324387&dt\\_publicacao=01/02/2018](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201603324387&dt_publicacao=01/02/2018). Acesso em: 16 out. 2019; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.376.199/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201103087376&dt\\_publicacao=07/11/2016](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201103087376&dt_publicacao=07/11/2016). Acesso em: 16 out. 2019. Precedentes: AgRg no REsp 1.286.142/SC, Rel. Ministro Mauro Campbell Marques, Segunda Turma, DJe 28/2/2013; AgRg no Ag 822.764/MG, Rel. Ministro José Delgado, Primeira Turma, DJ 2/8/2007; REsp 604.725/PR, Rel. Ministro Castro Meira, Segunda Turma, DJ 22/8/2005.

<sup>360</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 196-197.

necessária em tais casos a demonstração do nexo de causalidade, para atrair a responsabilização objetiva do ente estatal, na condição de poluidor indireto<sup>361</sup>.

Em síntese, pode-se concluir que a responsabilidade civil do Estado “*decorrente da falta de fiscalização adequada e eficiente, bem como associada a vícios e irregularidades no licenciamento ambiental, é solidária e objetiva com o empreendedor pelos danos ambientais ocasionados*”<sup>362</sup>, todavia, de execução subsidiária.

### c. Responsabilidade do agente financeiro

A jurisprudência brasileira segue a tendência de estender o alcance da responsabilização por dano ambiental a todos os agentes que colaboraram, direta ou indiretamente, para a consumação do dano ambiental. O Superior Tribunal de Justiça há muito já decidiu que para o fim de apuração do nexo de causalidade no dano ambiental, “*equiparam-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem deixa de fazer, quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem*”<sup>363</sup>.

Alguns doutrinadores concluem pela responsabilização objetiva e solidária das instituições financeiras por fundamentos distintos. Alexandre Rasman relaciona o risco financeiro do tomador de crédito ao daquele que concede o financiamento, por entender que o risco ambiental do empreendedor refletido na sua situação econômico financeira impacta sua capacidade de pagamento e torna-se risco para a instituição financeira<sup>364</sup>. Paulo de Bessa Antunes defende a noção de que as instituições financeiras devem considerar a variável ambiental como elemento de risco comercial, com aumento ou redução da taxa de juros proporcional ao risco ambiental<sup>365</sup>. Annelise Steigleder entende ser dever das instituições financeiras monitorar os seus investimentos, não

---

<sup>361</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 604.725/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200301954005&dt\\_publicacao=22/08/2005](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200301954005&dt_publicacao=22/08/2005). Acesso em: 16 out. 2019.

<sup>362</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 200.

<sup>363</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 650.728**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200302217860&dt\\_publicacao=02/12/2009](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200302217860&dt_publicacao=02/12/2009). Acesso em: 16 out. 2019.

<sup>364</sup> RASLAN, Alexandre Lima. **Responsabilidade civil ambiental do financiador**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012, p. 158.

<sup>365</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011, p. 261.

sendo suficiente para elidir sua responsabilidade por danos ambientais a exigência de apresentação de licenciamento ambiental e observância da legislação previamente à concessão do crédito<sup>366</sup>.

Os dispositivos que, segundo a doutrina, amparam esse entendimento, são o art. 225, da Constituição Federal, e o art. 3º, inciso IV, da PNMA, o qual considera poluidor a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental. Nesse contexto, invocam a regra do art. 942 do CC, a qual prescreve a responsabilidade solidária de todos os poluidores (diretos e indiretos) para um mesmo dano único e indivisível, quando não for possível individualizar a parcela de responsabilidade de cada um dos poluidores<sup>367</sup>. Assim, por essa corrente doutrinária, as instituições financeiras estariam aptas a serem responsabilizadas civilmente pelos danos ambientais decorrentes da atividade financiada, como poluidor indireto, mas sempre sob o espectro da solidariedade com o empreendedor poluidor direto.

Para o objeto desse trabalho, o conceito de poluidor, para fins de responsabilização civil por dano ambiental, inclui o criador dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos, o produtor rural, o proprietário do imóvel cultivado, o órgão público licenciador, os pesquisadores, a entidade pública fiscalizadora da atividade poluidora e as instituições financeiras. Todavia, para a aplicação da teoria do risco integral, o Superior Tribunal de Justiça, em sede de recurso especial representativo de controvérsia, procedeu a diferenciação entre os poluidores diretos (causadores do dano) e poluidores indiretos (no caso a adquirente de carga explosiva), para concluir ser imprescindível a comprovação do nexo de causalidade apto a vincular o resultado lesivo ao comportamento do poluidor indireto.

A companhia adquirente da carga não foi considerada responsável direta pelo acidente e, de acordo com o Tribunal, somente poderia ser responsabilizada se provado: o comportamento omissivo de sua parte; que o risco de explosão na realização do transporte marítimo de produtos químicos adquiridos fosse ínsito às atividades por elas desempenhadas; ou que estava ao encargo

---

<sup>366</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 188. Esse posicionamento é corroborado por Juliana Santilli [A co-responsabilidade das instituições financeiras por danos ambientais e o licenciamento ambiental], José Ricardo Alvarez Vianna [Responsabilidade civil por danos ao meio ambiente] e também por Ana Lucia Grizzi [Responsabilidade civil ambiental dos financiadores].

<sup>367</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017, p. 187.

delas a contratação do transporte da carga que lhes seria destinada. Na fundamentação do voto, o Ministro Relator sugeriu a razoabilidade de se estender a responsabilidade proveniente da assunção do risco comercial à empresa vendedora da carga, haja vista ter sido ela, na espécie, a contratante do serviço de transporte, para concluir que a responsabilidade, exclusivamente originada da relação contratual de compra e venda da mercadoria, estaria sujeita a regras jurídicas diversas da responsabilização ambiental<sup>368</sup>.

Para identificar se os efeitos danosos de um empreendimento são diretos ou indiretos é necessário avaliar o tamanho da cadeia denexo causal ligando a conduta ao dano. Os poluidores diretos são os responsáveis pelas condutas que diretamente provocaram a degradação ambiental. Já os poluidores indiretos são aqueles que, apesar de não ter causado de forma direta o dano ambiental, contribuem para que esse ocorra.

No caso das instituições financeiras, a conduta possível de causar o dano ambiental somente poderia ser omissiva, pelo descumprimento de algum dever legal de cuidado, ou seja, trata-se de responsabilidade subjetiva, dependente da aferição do nexo de causalidade entre a conduta e o resultado que deveria ser impedido. Como consectário lógico, quando o dano ambiental decorre de fato posterior à concessão do financiamento, a responsabilidade ambiental se aplica quando houver falha no dever legal de fiscalizar, que não é das instituições financeiras, mas das entidades públicas competentes. Por outro lado, em se tratando de dano que precede à concessão do empréstimo, também deve ser aferido o elemento subjetivo, para identificar se houve inobservância de algum dever legal de cuidado.

O Decreto n. 99.724, de 06/06/1990, traz de forma específica a responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), quanto à notificação das entidades financiadoras de atividades que iniciaram a implantação e operação antes da expedição das respectivas licenças, assim como a da Comissão Nacional de Energia Nuclear, quanto ao licenciamento dos estabelecimentos destinados a produzir materiais nucleares ou a utilizar a energia nuclear e suas aplicações<sup>369</sup>. Em tais hipóteses, a regulamentação federal define

---

<sup>368</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.596.081/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num\\_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

<sup>369</sup> BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 99.274, de 06/06/1990**, artigo 19, §§ 3º e 4º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm). Acesso em: 02 nov. 2019.

as entidades responsáveis, não havendo responsabilidade das instituições financeiras por eventuais falhas no processo de licenciamento, sendo frequente a confusão entre os papéis dos reguladores ambientais e das instituições financeiras<sup>370</sup>.

A Lei de Biossegurança, em seu art. 2º, § 4º, contempla uma exigência para liberação de financiamentos ou patrocínios a atividades ou projetos que envolvam organismos geneticamente modificados ou seus derivados. Segundo a norma, deve ser exigida a apresentação de Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), emitido pela CTNBio, pelas organizações públicas e privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, sob pena de se tornarem corresponsáveis por efeitos negativos derivados da não observância da regulamentação<sup>371</sup>. Se exigida a apresentação do CQB e a pesquisa tiver causado um dano ambiental, a responsabilidade é exclusiva do poluidor direto, e, em sentido contrário, se a instituição financiadora deixar de exigir o CQB, a sua responsabilidade será solidária, nos termos do art. 20 da Lei de Biossegurança.

Outra regulamentação específica do setor financeiro aplicada pelo Banco Central do Brasil que trata do assunto é a Resolução n. 4.327, de 25/04/2014, do Conselho Monetário Nacional, a qual dispõe sobre as diretrizes que devem ser observadas no estabelecimento e na implementação da política de responsabilidade socioambiental pelas instituições financeiras<sup>372</sup>. A resolução busca trazer segurança jurídica para os Bancos operarem, todavia, não apresentam os critérios mínimos cuja observância configuram excludente de responsabilidade ambiental nem as atividades que as instituições financeiras podem executar sem atrair sua responsabilidade na esfera ambiental, sendo um esboço do alcance do dever de diligência mínimo a ser implementado para excluir ou atenuar o nexo de causalidade da atividade de financiamento com os danos ambientais<sup>373</sup>.

---

<sup>370</sup> SOUZA, Luciana M. Responsabilidade civil de instituições financeiras por danos socioambientais. **Veredas do Direito**, v. 15, n. 32, Belo Horizonte, 2018. Disponível em:

<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/1302>. Acesso em: 26 nov. 2018.

<sup>371</sup> BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 11.105, de 24/03/2005**. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

<sup>372</sup> BRASIL. Banco Central do Brasil. **Resolução n. 4.327, de 25/04/2014, do Conselho Monetário Nacional**.

Disponível em:

[https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachment/s/48734/Res\\_4327\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachment/s/48734/Res_4327_v1_O.pdf). Acesso em: 17 jul. 2019.

<sup>373</sup> VALOR ECONÔMICO (online). **Responsabilidade socioambiental dos bancos**. Notícia de Consuelo Y. M. Yoshida e Renata S. Piazzon, de 27 mai. 2014. Disponível em:

<https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2014/05/27/responsabilidade-socioambiental-dos-bancos.ghtml>.

Acesso em: 19 ago. 2019.

Isso sem perder de vista que a discussão pode ser estendida também outros agentes financiadores da atividade empresarial, impactados pela desvalorização de seus ativos ou pagamento de indenizações em casos de degradação ambiental ou danos aos consumidores. Os acionistas são investidores diretos no capital da empresa que, muitas vezes, realiza atividades complexas no mercado de capitais e são também financiadas por investidores, pessoas física ou jurídica, inclusive fundos de pensão e fundos administrados por gestores especializados e sujeitos à regulação da Comissão de Valores Mobiliários. É preciso ter em mente toda a extensão da cadeia de financiamento da atividade e distribuir a responsabilidade de forma equitativa.

Em sede de decisão monocrática, a Ministra Marga Tessler, Juíza Federal convocada para o STJ, afastou a responsabilidade do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), financiador do Projeto Várzeas do Tietê por meio de contrato de empréstimo concedido ao Estado de São Paulo, em virtude da ausência ou erro dos estudos acerca do impacto ambiental do projeto e, por conseguinte, denexo de causalidade entre a liberação de recursos para a obra e eventual dano ambiental causado pela execução da obra<sup>374</sup>.

Nesse contexto, de acordo com o precedente, para responsabilizar as instituições financeiras por danos ambientais, é imprescindível a presença do elemento subjetivo – descumprimento de um dever legal – para caracterizá-las como poluidor indireto, tanto nos casos em que o dano antecede quanto naqueles em que precede à concessão do empréstimo. Portanto, é indispensável a reavaliação do precedente do Superior Tribunal de Justiça, que aplicou a equivalência de condutas dos poluidores diretos e indiretos para fins de responsabilização ambiental, de modo que os financiadores de empreendimentos causadores de dano ambiental não sejam transformados em seguradores universais do meio ambiente<sup>375</sup>.

É possível, alternativamente, a utilização de seguro de risco ambiental para impor ao poluidor o ônus de, *ex ante*, pagar para garantir ou compensar a recuperação da degradação

---

<sup>374</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo n. 1.433.170**. Disponível em: [https://scon.stj.jus.br/SCON/deciso/es/toc.jsp?livre=1433170&tipo\\_visualizacao=RESUMO&b=DTXT&thesaurus=JURIDICO&p=true](https://scon.stj.jus.br/SCON/deciso/es/toc.jsp?livre=1433170&tipo_visualizacao=RESUMO&b=DTXT&thesaurus=JURIDICO&p=true). Acesso em: 19 ago. 2019.

<sup>375</sup> *Deep Pocket doctrine* é um jargão forense que busca dar solução para os casos nos quais existem muitas responsabilidades solidárias e dificilmente se pode chegar à definição sobre “quão responsável é cada responsável”. Os tribunais, com vistas a não deixar que a vítima permaneça sem os devidos ressarcimentos, escolhem aquele que é o mais saudável financeiramente e transferem para ele toda a responsabilidade econômica decorrente da indenização (ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011, p. 262)

ambiental, ou dano derivado de produtos aos consumidores. No tópico que trata sobre isso, último que antecede a conclusão, serão apresentadas propostas de normas federais e a argumentação econômica utilizada para justificar a adoção do seguro ambiental.

### **3.3 Utilização do seguro ambiental para sanar a falha de mercado e absorver os custos das externalidades negativas dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos**

Destacadas as regras de distribuição do ônus pela reparação de danos aos consumidores e por danos ambientais e reflexos a terceiros, com base na jurisprudência brasileira, para identificar como é distribuída a responsabilidade entre os fabricantes dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos, os produtores rurais, o proprietário do imóvel, o Estado e as instituições financeiras. Nesse último tópico, será destacada como a contribuição da análise econômica do direito pode servir para avaliar se a incidência do regime de responsabilidade civil é mais eficiente, do ponto de vista econômico, do que a livre atuação do mercado e o tratamento dos riscos por meio de um seguro de risco, ou, ainda, a conjugação dos dois modelos.

Sob a perspectiva da análise econômica do direito, um instrumento adequado para lidar com a questão deve ser orientado para gerar incentivo (a prevenção eficiente da degradação ambiental) e voltado para remediar a lesão (a remoção eficiente dos danos e compensação apropriada das vítimas). A alocação dos custos por meio um sistema de responsabilidade civil pode proporcionar a compensação das vítimas e a internalização dos custos sociais das atividades danosas, quando possível identificar a causa dos danos, avaliar o comportamento dos atores responsáveis pelos danos e quantificar os danos das vítimas<sup>376</sup>.

No contexto da responsabilidade civil, a atividade judicial é relevante para a descoberta da capacidade financeira das empresas, e a combinação ideal de políticas entre o regulador e o juiz depende da regra que autoriza a intervenção do juiz e da qualidade da execução regulatória. A exploração de atividades de risco se dá em condições de assimetria da informação, pois a

---

<sup>376</sup> BOYER, Marcel; PORRINI, Donatella. The choice of instruments for environmental policy: liability or regulation? SWANSON, Timothy Swanson (ed.). **An introduction to the law and economics of environmental policy: issues in institutional design, research in law and economics series**, v. 20, 2002, Elsevier Science Ltd. Disponível em: <https://www.cirano.qc.ca/files/publications/2002s-17.pdf>. Acesso em: 30 out 2018.

companhia detém informações privilegiadas tanto sobre as escolhas dos níveis e cuidados de segurança quanto sobre o total de seus ativos<sup>377</sup>.

Por outro lado, o seguro de responsabilidade civil é considerado, sob a perspectiva da análise econômica do direito, como um instrumento que reduz a exposição de imagem da empresa causadora do dano, a despeito de impor uma limitação geral às indenizações, amparado na premissa de que o *spread* financeiro da atividade de risco provavelmente será maior que os custos de reparação de efeitos adversos com atividades de precaução<sup>378</sup>. Uma condição essencial para isso acontecer é a habilidade do mercado de seguros em monitorar a conduta de seus clientes e adequar o prêmio ao risco efetivo a ser coberto<sup>379</sup>. O setor privado de seguros possui vantagens tecnológicas na consolidação e administração de informações relevantes para a definição de padrões, podendo se revelar mais eficiente que o governo na criação de incentivos para direcionamento de condutas, inclusive nas áreas de proteção ao consumidor, segurança alimentar e demonstrações financeiras<sup>380</sup>.

Os incentivos para redução e o gerenciamento dos riscos, especialidade do mercado de seguros, se concretizam por meio de ferramentas como franquias, exclusões do risco e classificação de empresas. Essa atuação encontra semelhança na definição de padrões de conduta pelo Estado e respectivo monitoramento, da mesma forma que a administração das reclamações para pagamento de indenizações desempenha rotinas similares ao Poder Judiciário: verificação da existência do dano, aferição do nexo de causalidade e definição do valor da compensação. Se o mercado de seguros dispuser de mais informação e maior incentivo para definir padrões de conduta e obrigar as empresas a cumpri-los, pode superar a eficiência governamental nessas atividades<sup>381</sup>. Tanto a

---

<sup>377</sup> HIRIART, Yolande; MARTIMORT, David; POUYET, Jerome. The regulator and the judge: the optimal mix in the control of environmental risk. **Revue d'économie politique**, v. 118, 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/5163114\\_The\\_Regulator\\_and\\_the\\_Judge\\_The\\_Optimal\\_Mix\\_in\\_The\\_Control\\_of\\_Environmental\\_Risk](https://www.researchgate.net/publication/5163114_The_Regulator_and_the_Judge_The_Optimal_Mix_in_The_Control_of_Environmental_Risk). Acesso em: 10 out 2019.

<sup>378</sup> SHAVELL, Steven. On Liability and Insurance. **The Bell Journal of Economics**, v. 13, n. 1, RAND Corporation, 1982, pp. 120-132. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3003434>. Acesso em: 01 dez 2019; BAKER, Tom; SIEGELMAN, Peter. The law and economics of liability insurance: a theoretical and empirical review. **Faculty Scholarship**, v. 350, 2011. Disponível em: [http://scholarship.law.upenn.edu/faculty\\_scholarship/350](http://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/350). Acesso em: 02 out 2019.

<sup>379</sup> SHAVELL, Steven. Liability for Harm Versus Regulation of Safety. **Journal of Legal Studies**, v. 13, jun 1984, pp. 357-374. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w1218>. Acesso em: 03 mar 2019.

<sup>380</sup> BEN-SHAHAR, Omri; LOGUE, Kyle D. Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard. **Michigan Law Review**, n. 197, 2012. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/mlr/vol111/iss2/2/>. Acesso em: 19 set. 2019.

<sup>381</sup> BEN-SHAHAR, Omri; LOGUE, Kyle D. Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard. **Michigan Law Review**, n. 197, 2012, p. 199-201. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/mlr/vol111/iss2/2/>. Acesso em: 19 set. 2019.

proteção econômica do consumidor quanto a segurança alimentar ainda são dependentes da regulação estatal e do arcabouço jurídico de responsabilidade civil para compensação da danos a vítimas de acidentes de consumo, quando poderiam ser suplementados ou substituídos por seguros de danos ou de responsabilidade civil<sup>382</sup>.

A atuação das empresas seguradoras, no campo da segurança alimentar, poderia funcionar de forma colaborativa no licenciamento e regulação de pequenos produtores e importadores de alimentos. Por exemplo, de modo a garantir a compensação no caso de alimentos contaminados vendidos no atacado e cujos produtores são difíceis de identificar – por ser um grupo de pequenos produtores ou fornecedores estrangeiros – pode ser adotado um modelo de seguro compulsório de responsabilidade para cobrir o risco de contaminações alimentares, trazendo como resultado indireto o mapeamento da cadeia de produção para definição do prêmio<sup>383</sup>.

O seguro de dano ambiental se tornou relevante também pelo valor expressivo dos danos ambientais que algumas tragédias causaram, podendo serem citados o vazamento do navio tanque da Exxon Valdez em março de 1989, com prejuízos de US\$ 5 bilhões e o acidente na região do Bhopal em dezembro de 1984, cujos danos superaram US\$ 1,3 bilhões. A tripla função de compensar, internalizar e prevenir o dano tornam o seguro de dano ambiental um instrumento de política ambiental bastante atrativo, especialmente por proteger a empresa do risco de falência e assegurar a disponibilidade de recursos para o pagamento da compensação<sup>384</sup>.

A internalização das externalidades negativas dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos pode ser concretizada pela implementação de um seguro de responsabilidade ambiental, reduzindo os custos de transação derivados do processo judicial e dependentes do regime de responsabilidade civil, de prova da causalidade e da imputação do ônus pela prova. Além do que é comum uma empresa ir à falência em virtude do custo da compensação ambiental exceder sua disponibilidade de ativos e bens, o que só é verificado quando do julgamento de uma demorada

---

<sup>382</sup> BEN-SHAHAR, Omri; LOGUE, Kyle D. Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard. *Michigan Law Review*, n. 197, 2012, p. 238-242. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/mlr/vol111/iss2/2/>. Acesso em: 19 set. 2019.

<sup>383</sup> BEN-SHAHAR, Omri; LOGUE, Kyle D. Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard. *Michigan Law Review*, n. 197, 2012, p. 243-244. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/mlr/vol111/iss2/2/>. Acesso em: 19 set. 2019

<sup>384</sup> ZWEIFEL, Peter; TYRAN, Jean-Robert. Environmental impairment liability as an instrument of environmental policy. *Ecological Economics*, v. 11. Switzerland: Institute for Empirical Research in Economics, 1994. p. 43.

e custosa ação judicial, impondo à sociedade o fardo de internalizar os danos pela ausência de intervenção prévia para garantir o pagamento da compensação<sup>385</sup>.

A tarefa de diferenciar os seguros de danos diretos – destinados a cobrir a própria coisa – e os seguros de responsabilidade civil – com coberturas para terceiros que sofrem os efeitos danosos da atividade segurada – nem sempre é possível de ser reduzida a uma fórmula simplista. No Brasil, o recém extinto seguro de responsabilidade por danos causados por veículos automotores, apesar de sua denominação, se enquadra também na categoria de seguro de danos pessoais a terceiros que dispensa a prova da responsabilidade pelo dano<sup>386</sup>.

Inobstante eventual discussão entre a sua natureza, se seguro de responsabilidade civil ou seguro de riscos ambientais, são elementos essenciais de um contrato de seguro: (1) objeto lícito, possível e determinado; (2) viabilidade da cobertura do risco; (3) aceitação do mercado quanto ao tipo de seguro; (4) não configurar risco certo ou para cobertura de passivos ambientais já detectados; e (5) o objeto segurado não está relacionado às consequências de atos dolosos dos segurados<sup>387</sup>. O desenvolvimento de uma nova modalidade de seguro é um processo dispendioso, de longo prazo e requer a participação conjunta do governo e da iniciativa privada.

No Brasil, a participação do Estado foi decisiva para a incorporação de seguros agrícolas aos instrumentos de suas políticas agrícolas, com o objetivo de amenizar o risco de perdas por eventos naturais incontrolláveis e transferir o risco para outros agentes econômicos, inclusive mediante a destinação de subvenção econômica<sup>388</sup>. O programa dos Estados Unidos é bem mais amplo e contempla: subsídios ao prêmio pago pelos agricultores e ao custo operacional das seguradoras privadas; um esquema de resseguro renegociado periodicamente e com uma política de retenção, cessão e compartilhamento de riscos, lucros e perdas, que oferece garantias de

---

<sup>385</sup> ZWEIFEL, Peter; TYRAN, Jean-Robert. Environmental impairment liability as an instrument of environmental policy. **Ecological Economics**, v. 11. Switzerland: Institute for Empirical Research in Economics, 1994, p. 55.

<sup>386</sup> POLIDO, Walter. **Seguros para riscos ambientais**. São Paulo: RT, 2005, p. 27-28.

<sup>387</sup> POLIDO, Walter. **Seguros para riscos ambientais**. São Paulo: RT, 2005, p. 395.

<sup>388</sup> GUIMARÃES, Marcelo Fernandes; NOGUEIRA, Jorge Madeira. A experiência norte-americana com o seguro agrícola: lições ao Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 01, p. 28-30, jan./mar. 2009. São Paulo: 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v47n1/v47n1a02.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2019.

operação às seguradoras; e a compulsoriedade de contratação da modalidade mais simples de proteção para risco de catástrofes<sup>389</sup>.

Especificamente no tocante ao risco de poluição ambiental, incluindo além da poluição acidental também a de natureza gradual e cumulativa, as coberturas dos seguros de responsabilidade civil podem se estender para além do dano ecológico puro e abranger uma cobertura substancial para o segurado. Há a possibilidade de instituição de seguro obrigatório para riscos ambientais, tanto para atividades já existentes ou para atingir o licenciamento prévio, proporcionando a segurança de que vítimas da degradação ambiental poderiam acionar uma garantia financeira, com subsidiariedade do Estado, o qual asseguraria a liquidez e certeza da cobertura até o limite contratado, mediante a fiscalização do mercado securitário<sup>390</sup>.

Por oportuno, registra-se que qualquer iniciativa nesse sentido depende da atuação da União, ente federativo com competência privativa para legislar sobre seguros no país, nos termos do art. 22, inciso VII, da Constituição Federal. No mesmo sentido, o Decreto-lei n. 73, de 21/11/1966, não autoriza que Estados ou Municípios legislem sobre a matéria<sup>391</sup>.

Três proposições normativas para instituir o seguro obrigatório, sendo que as três identificadas foram propostas nos cinco anos que sucederam a promulgação da Constituição Federal. A primeira, o Projeto de Lei do Senado n. 133, de 1990, de autoria do Senador Francisco Rollemberg, pretendia a instituição de seguro especial obrigatório por danos, para atividades potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de modo a garantir a recuperação do meio ambiente, especialmente para as seguintes atividades: a produção, a utilização ou o transporte terrestre, marítimo, fluvial, lacustre, aéreo ou por duto, de substâncias tóxicas, inflamáveis, corrosivas ou nucleares; e a garimpagem, ou qualquer outra forma de exploração de

---

<sup>389</sup> GUIMARÃES, Marcelo Fernandes; NOGUEIRA, Jorge Madeira. A experiência norte-americana com o seguro agrícola: lições ao Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 01, p. 37-44, jan./mar. 2009. São Paulo: 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v47n1/v47n1a02.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2019.

<sup>390</sup> POLIDO, Walter. **Seguros para riscos ambientais**. São Paulo: RT, 2005, p. 564-565.

<sup>391</sup> BRASIL. Presidência da República. **Decreto-lei n. 73, de 21/11/1966**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del0073.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0073.htm). Acesso em: 12 out. 2019.

recursos minerais. A proposição condicionava a concessão de autorização, licença ou a respectiva renovação ou transferência, para tais atividades, à prova da existência do seguro obrigatório<sup>392</sup>.

Já o Projeto de Lei da Câmara dos Deputados n. 937, de 2003, o Deputado Federal Deley propôs a inserção de um § 5º, no art. 10, da Lei n. 6.938/1991, de modo a autorizar o órgão licenciador a estabelecer, como condição para a concessão de licença ambiental, a contratação, pelo empreendedor, de seguro de responsabilidade civil por dano ambiental. Esse PLC n. 937/2003 apontou o seguro de responsabilidade civil por dano ambiental como a única forma de assegurar que danos de grande magnitude sejam, de fato, reparados<sup>393</sup>.

Outra iniciativa legislativa, a Proposta de Emenda à Constituição n. 13, de 2001, idealizada pela Senadora Maria do Carmo Alves, buscou acrescentar um § 7º ao art. 225 da Constituição Federal, com a seguinte redação: “*A lei disporá sobre a obrigatoriedade de seguro de responsabilidade civil, nas hipóteses de atividades lesivas ao meio ambiente*”. A justificativa para o projeto de emenda constitucional traz o exemplo do seguro de automóveis para proteção de danos e ressalta o risco de determinadas atividades econômicas ao meio ambiente, considerando razoável que norma legal trate das atividades potencialmente causadoras de dano e torne obrigatória a contratação de seguro de responsabilidade civil específico para que o Estado possa autorizar a prática dessa atividade<sup>394</sup>.

Essa modalidade de seguro por responsabilidade por danos de poluição ambiental já existe no mercado brasileiro. Segundo as condições gerais do Seguro de Responsabilidade Civil Poluição Ambiental, o objetivo deste seguro é reembolsar o segurado das quantias pelas quais vier a ser responsável civilmente, relativas a reparações por danos pessoais ou materiais involuntariamente causados a terceiros em decorrência de poluição ambiental provocada pelas operações dos

---

<sup>392</sup> BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei n. 133, de 1990**. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/28105> e <https://legis.senado.leg.br/diarios/ver/5965?sequencia=8>. Acesso em: 27 ago. 2019.

<sup>393</sup> BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n. 937, de 2003**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=114483>. Acesso em: 27 ago. 2019.

<sup>394</sup> BRASIL. Senado Federal. **Proposta de Emenda à Constituição n. 13, de 2001**. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/47301>. Acesso em: 27 ago. 2019.

estabelecimentos especificados na apólice<sup>395</sup>.

A apólice prevê o ressarcimento do pagamento de danos estipulados por tribunal civil ou por acordo aprovado pela seguradora, desde que observadas as condições de acionamento, cobertura e o limite máximo indenizável, excluídos atos dolosos. As garantias de cobertura podem incluir as reclamações de terceiros relativas à limpeza no local e fora do local, de condições novas ou pré-existentes, as reclamações de terceiros relativas a danos pessoais e materiais, assim como despesas por medidas emergenciais imprescindíveis para evitar ou minimizar os efeitos dos danos.

No entanto, cláusulas de exclusão, como a prevista nas condições padrão da AIG Seguros que afasta do escopo da apólice custos decorrentes de danos pessoais ou materiais alegados como tendo sido causados por material microbiano, podem inviabilizar a adoção desse instrumento se, por exemplo, os organismos geneticamente modificados forem classificados pelas seguradoras como material de natureza microbiana<sup>396</sup>. Também as condições gerais da Tokio Marine Seguradora faz com que o seguro seja ineficaz no caso de lesões sofridas por empregados e terceiros contratados pelo segurado, impondo limitação significativa, exemplificativamente, para os produtores rurais dependentes do uso intensivo de agrotóxicos processados pela contaminação de seus empregados<sup>397</sup>.

Os custos de entrada de novos tipos de seguro no mercado e os gastos para sua operacionalização, agregados ao risco sistêmico, tem inibido o desenvolvimento satisfatório do ramo. Para que o Estado possa subsidiar esse ramo de seguro de responsabilidade civil, como faz para o seguro agrícola, seja atuando diretamente como segurador ou ressegurador, subsidiando prêmios ou fomentando a atividade das seguradoras, é preciso uma capacidade fiscal elevada e que o combate à degradação ambiental seja uma agenda prioritária do governo.

---

<sup>395</sup> BRASIL. Instituto de Resseguros do Brasil. **Circular PRESI n. 023/97 de 01 de agosto de 1997**. Dispõe sobre as condições gerais, questionário e roteiro de inspeção relativos ao seguro de responsabilidade civil poluição ambiental.

<sup>396</sup> AIG SEGUROS. **Condições gerais – Responsabilidade por danos de poluição ambiental**. Disponível em: <https://www.aig.com.br/content/dam/aig/lac/brazil/documents/brochure/condicoes-gerais-ambiental-rc-por-danos-de-poluicao-ambiental-pll-brochure.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

<sup>397</sup> TOKIO MARINE. **Condições gerais – Seguro de riscos ambientais**. Disponível em: [https://www.tokiomarine.com.br/wp-content/uploads/2019/03/201510-RCTransp\\_Merc\\_Perigosas\\_15414004929200617.pdf](https://www.tokiomarine.com.br/wp-content/uploads/2019/03/201510-RCTransp_Merc_Perigosas_15414004929200617.pdf). Acesso em: 12 nov. 2019.

Com base nessas premissas, a internalização dos custos de forma compulsória pelo poluidor, pela cobrança de um seguro de risco ambiental, é uma alternativa que pode ser mais eficiente do que os modelos de regulação estatal *ex ante* e de responsabilidade civil. O caráter de obrigatoriedade, como exemplificado pelos projetos de lei e de emenda à Constituição Federal acima relacionados, certamente impulsionaria o mercado e o desenvolvimento de um seguro dessa natureza que assegure o pagamento de altos valores por sinistros decorrentes de danos causados pelas novas tecnologias e eventos de contaminação que certamente irão continuar ameaçando a sobrevivência humana.

## CONCLUSÃO.

A liberação dos organismos geneticamente modificados no Brasil ocorreu sob forte propaganda de que eram a solução para aumento da produção agrícola e solução da escassez alimentar. Esse movimento aconteceu sem que fossem respeitados os direitos dos consumidores, pela não divulgação, no início, da natureza transgênica de alimentos produzidos a partir desses organismos. A soberania nacional também foi ignorada, com a rápida difusão em território nacional de lavouras transgênicas originadas de variedades de plantas sequer registradas pela autoridade pública – caso da soja RR –, cuja autorização para plantio veio quando já estavam sendo comercializadas as sementes trazidas ilegalmente para o Brasil por mais de 5 anos.

Nem todas as externalidades negativas dos organismos geneticamente modificados e dos agrotóxicos são perceptíveis a curto prazo, seja em testes de laboratório ou em análises de campo. O legislador não consegue, em muitos casos, identificar a consequência de um marco regulatório no mundo dos fatos e compreender quais as normas jurídicas trazem um resultado mais eficiente do ponto de vista econômico, tendo em vista o custo social e as externalidades negativas da atividade regulada. As novas técnicas de modificação dos genes fogem à regulação estatal da lei de biossegurança, a qual deixa de considerar no seu escopo os organismos geneticamente editados. As técnicas de edição genômica, assim como o desenvolvimento de novas plantas mais resistentes a agrotóxicos do que as já cultivadas em larga escala no Brasil com a autorização da CTNBIO, são atividades que merecem detida atenção por parte do Estado, inclusive para atuar previamente e garantir o direito à informação do consumidor.

O avanço das companhias no desenvolvimento de novas técnicas de engenharia genética não é acompanhado pelo Estado fiscalizador e regulador. A biotecnologia e a produção de agrotóxicos são setores marcados por uma crescente complexidade socioeconômica e científica, sem que uma abordagem unilateral tenha sido alcançada pelos Estados, multinacionais, organizações internacionais, acadêmicos, consumidores, produtores rurais convencionais e agricultores orgânicos. Decorridos mais de 30 anos do registro da patente da soja RR, permanece a discussão sobre os riscos de variedades largamente utilizadas de agrotóxicos para o meio ambiente, para a saúde humana e para a econômica, sem que haja consenso no meio científico e acadêmico sobre os efeitos benéficos e maléficis.

No setor de pesquisa, os sistemas peritos das corporações multinacionais prevalecem sobre o meio acadêmico e científico independente, quando não se misturam ou se confundem por inteiro. A credibilidade de organizações internacionais, como a OMS e a ONU, são desafiadas pelas entidades do setor empresarial quando se manifestam em contrariedade aos seus interesses econômicos, como, por exemplo, na classificação do glifosato e do malatião como provavelmente cancerígenos, e do paratião como possivelmente carcinogênicos.

Nos Estados Unidos está acontecendo em 2019 uma reviravolta histórica, amparada em lastro probatório que indica a manipulação do conhecimento científico por pesquisadores da Monsanto. Um dos agrotóxicos mais utilizados do mundo no combate a ervas daninhas está sendo considerado a causa do câncer – especialmente o linfoma não Hodgikins – em dezenas de milhares de americanos. Paradoxalmente, os agricultores daquele país continuam a defender o uso em larga escala do agrotóxico à base de glifosato, que pode custar à Bayer, após aquisição da Monsanto, bilhões de dólares em indenizações somente nos tribunais americanos.

O impacto financeiro das externalidades negativas deveria recair, principalmente, sobre o reduzido grupo de multinacionais que integram o oligopólio mundial de produção de sementes e agrotóxicos empregados no cultivo de alimentos, as quais obtêm lucros expressivos com suas patentes. No entanto, muitas vezes, em virtude das regras de responsabilidade civil, o próprio Estado é obrigado a arcar com o custo de recuperação ambiental ou indenização por danos ambientais e a consumidores, pelas autorizações concedidas.

Quando o modelo regulatório se torna insuficiente para distribuir os custos pela degradação ambiental, os princípios ambientais, por si só, não possuem imperatividade suficiente. A dispensa indiscriminada de avaliação de impacto ambiental e a concessão reiterada de autorização para utilização de novas substâncias químicas não deixam outra alternativa senão o recurso ao Poder Judiciário para buscar a compensação de danos por meio do sistema de responsabilidade civil.

No Brasil, prevalece a teoria do risco integral e a responsabilização objetiva em seu grau máximo, quando os danos forem causados ao meio ambiente, inclusive às vítimas particulares. A responsabilização na esfera do direito do consumidor é objetiva, mas, admite causas excludentes de responsabilidade. Essa responsabilidade é solidária e abrange todos os poluidores diretos e indiretos, segundo a legislação ambiental.

Nesse contexto, há julgados reconhecendo direito à indenização por danos causados pelo DDT aos operadores de veículos fumacê, empregados de entidades públicas e privadas que arcarão com as despesas de tratamento de saúde de seus empregados. A rede de saúde pública também arca com o custo desses danos à saúde, havendo orientações do Governo do Paraná para que seus médicos considerem a possibilidade associar o linfoma não Hodgikins aos agrotóxicos, enquanto nos Estados Unidos são impostas condenações milionárias à Monsanto, pois o glifosato tem sido considerado a causa desse tipo de câncer em trabalhadores rurais e urbanos.

Ficou demonstrado, por outro lado, que a jurisprudência tende a alargar o conceito de poluidor indireto, para abranger todos os integrantes da cadeia produtiva e comercial, inclusive o agente financiador do produto ou atividade poluidora. A jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça é recorrente, para fins de responsabilidade de dano ambiental, no sentido de que *equipara-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer; quem deixa de fazer; quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem.*

Inobstante, de modo a responsabilizar as instituições financeiras por danos ambientais é imprescindível a presença do elemento subjetivo – descumprimento de um dever legal – para caracterizá-las como poluidor indireto, tanto nos casos em que o dano antecede quanto naqueles em que precede à concessão do empréstimo. Em sentido contrário à jurisprudência majoritária, há um precedente no Superior Tribunal de Justiça no qual se afastou a responsabilidade do BID por ausência ou erros em estudos de impacto ambiental do projeto executado com os recursos do financiamento internacional.

Em relação à pesquisa com organismos geneticamente modificados, as instituições financiadoras são responsáveis de forma solidária, por dano ambiental, somente se deixarem de exigir o Certificado de Qualidade em Biossegurança das instituições financiadas. Outra regra específica refere-se à fase de licenciamento, durante a qual cabe ao Ibama ou à Comissão Nacional de Energia Nuclear a responsabilidade por notificar eventual irregularidade no desempenho da atividade às instituições financeiras.

Sem prejuízo da concretização de danos no passado que não são cobertos por novos seguros (talvez com a exceção de limpeza de locais), para as novas tecnologias e substâncias químicas, de acordo com sua aptidão e potencialidade para produção de efeitos, é possível a imposição de um

seguro obrigatório que servirá para compensar os danos de terceiros no futuro e servirá como lastro financeiro para a recuperação de áreas degradadas. Se planejada a mitigação do risco, pode ser instituído um mecanismo financeiro que não deixe indene ou socialize o impacto dessas tecnologias e substâncias nas gerações presente e futuras.

Somente mediante a conjugação de esforços de todos os sistemas peritos envolvidos podem ser estudados os efeitos dos organismos geneticamente modificados, das técnicas de edição genômica e dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente, de modo a desenvolver métodos de análise de risco mais apropriados ao cenário de incerteza científica e precaução. Enquanto os efeitos negativos para as gerações futuras seguem desconhecidos, é imprescindível assegurar à população o direito de saber a natureza dos alimentos consumidos e se houve intervenção humana na formação ou composição genética das plantas que o originaram.

## BIBLIOGRAFIA

AGAPITO-TENFEN, S.Z.; OKOLI, A.S.; BERNSTEIN, M.J.; WIKMARK, O-G; MYHR, A.I. Revisiting risk governance of GM plants: the need to consider new and emerging gene-editing techniques. **Frontiers in Plant Science (online)**, 21 dez. 2018. Disponível em: 10.3389/fpls.2018.01874. Acesso em: 30 mai. 2019.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE O CÂNCER DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **IARC response to criticisms of the Monographs and the glyphosate evaluation**. IARC Director, jan. 2018. Disponível em: [https://www-prod.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/IARC\\_response\\_to\\_criticisms\\_of\\_the\\_Monographs\\_and\\_the\\_glyphosate\\_evaluation.pdf](https://www-prod.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/IARC_response_to_criticisms_of_the_Monographs_and_the_glyphosate_evaluation.pdf). Acesso em 12 fev. 2019.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE O CÂNCER DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Monografias do IARC: avaliação de cinco inseticidas e herbicidas organofosforados**. Volume 112, Lyon, França, 20 mar. 2015. Disponível em: <https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/MonographVolume112-1.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

AIG SEGUROS. **Condições gerais – Responsabilidade por danos de poluição ambiental**. Disponível em: <https://www.aig.com.br/content/dam/aig/lac/brazil/documents/brochure/condicoes-gerais-ambiental-rc-por-danos-de-poluicao-ambiental-pll-brochure.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

AKERLOF, George. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. **The Quarterly Journal of Economics**, vol. 84, n. 3. Massachusetts: The MIT Press, ago. 1970, pp. 488-500. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1879431>. Acesso em: 10 set. 2019.

ALMEIDA, Anna Luiza Ozorio de. Biotecnologia e agricultura: o papel do Estado no momento político brasileiro. In: MARTINE, George; CASTRO, Cláudio de M. (orgs). **Biotecnologia e sociedade: o caso brasileiro**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1985.

AMERICAN SEED TRADE ASSOCIATION (ASTA). **Who we are**. Disponível em: <https://www.betterseed.org/about-asta/who-we-are/>. Acesso em 12 dez. 2018.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

APRÁ, Alessandra Galli; LARA, Beatri Cobbo. Ensaio sobre meio ambiente e os organismos geneticamente modificados (OGMs) no Brasil. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P. (coord.). **Revista de Direitos Difusos**, Ano XVII, Vol. 67, jan./jun. 2017. São Paulo: Letras Jurídicas, 2017.

AUSTRALIA. Western Australia Court of Appeals. **Marsh v. Baker [2015]**. Disponível em: <http://decisions.justice.wa.gov.au/supreme/supdcns.nsf/judgment.xsp?documentId=EF16808AA8598CEA48257EB5001647FB&action=openDocument>. Acesso em: 05 mar. 2017.

AYALA, Patryck de Araújo. **Deveres de proteção e o direito fundamental a ser protegido em fase dos riscos de alimentos transgênicos**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

BAGLEY, Margo A. Patent barbarians at the gate: the who, what, when, where, why and how of us patent subject matter eligibility issues. In: OKEDIJI, Ruth L. e BAGLEY, Margo A. (eds.). **Patent law in global perspective**. New York: Oxford University Press, 2014.

BAKER, Tom; SIEGELMA, Peter. The law and economics of liability insurance: a theoretical and empirical review. **Faculty Scholarship**, v. 350, 2011. Disponível em: [http://scholarship.law.upenn.edu/faculty\\_scholarship/350](http://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/350). Acesso em: 02 out 2019.

BAKHOU, Mor. Balancing ‘incentive to innovate’ and ‘protection of competition’: an African perspective on intellectual property rights and competition law. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014.

BAUM HEDLUND ARISTEI & GOLDMAN. **Monsanto paper: secret documents**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/toxic-tort-law/monsanto-roundup-lawsuit/monsanto-secret-documents/>. Acesso em 29 mar. 2019.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. 2. ed. São Paulo: Unesp, 2012.

BELLINI, James. **High tech holocaust**. Londres: New Abbot, 1986.

BEN-SHAHAR, Omri; LOGUE, Kyle D. Outsourcing regulation: how insurance reduces moral hazard. **Michigan Law Review**, n. 197, 2012. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/mlr/vol111/iss2/2/>. Acesso em: 19 set. 2019.

BLOOMBERG (online). **Monsanto Roundup attacks healthy gut bacteria, lawsuit says**. 13 fev. 2019. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-13/roundup-attacks-gut-bacteria-in-people-and-pets-lawsuit-alleges>. Acesso em: 20 fev. 2019.

BLOOMBERG (online). **With Each Roundup Verdict, Bayer’s Monsanto Purchase Looks Worse**. Notícia de Caroline Winter e Tim Loh, 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-09-19/bayer-s-monsanto-purchase-looks-worse-with-each-roundup-verdict>. Acesso em: 20 out. 2019.

BOYER, Marcel; PORRINI, Donatella. The choice of instruments for environmental policy: liability or regulation? SWANSON, Timothy Swanson (ed.). **An introduction to the law and economics of environmental policy: issues in institutional design, research in law and economics series**, v. 20, 2002, Elsevier Science Ltd. Disponível em: <https://www.cirano.qc.ca/files/publications/2002s-17.pdf>. Acesso em: 30 out 2018.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Resolução n. 4.327, de 25/04/2014, do Conselho Monetário Nacional**. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48734/Res\\_4327\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48734/Res_4327_v1_O.pdf). Acesso em: 17 jul. 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei n. 937, de 2003**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=114483>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. Instituto de Resseguros do Brasil. **Circular PRESI n. 023/97 de 01 de agosto de 1997**. Dispõe sobre as condições gerais, questionário e roteiro de inspeção relativos ao seguro de responsabilidade civil poluição ambiental.

BRASIL. Presidência da República. **Código Civil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406compilada.htm). Acesso em: 12 abr. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 12 abr. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 20.910, de 06/01/1932**. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D20910.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D20910.htm). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 99.274, de 06/06/1990**, artigo 19, §§ 3º e 4º. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm). Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 2.366, de 5/11/1997**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1997/D2366.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/D2366.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 3.109, de 30/06/1999**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3109.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3109.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 3.871, de 18/07/2001**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/D3871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3871.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 4.074, de 04/01/2002**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm). Acesso em: 21 jul. 2019.

BRASIL. Presidência de República. **Decreto n. 4.680, de 24/04/2003**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4680.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 5.705, de 16/02/2006**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto Legislativo n. 28, de 19/04/1999**. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/legislacao/ListaTextoSigen.action?norma=577672&id=14344622&idBinario=15675386&mime=application/rtf>. Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-lei n. 73, de 21/11/1966**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del0073.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0073.htm). Acesso em: 12 out. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 6.938, de 31/08/1981**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 7.802, de 11/07/1989.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm). Acesso em: 21 jul. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 8.078, de 11/09/1990.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8974.htm). Acesso em: 09 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 8.974, de 05/01/1995.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8974.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 9.456, de 25/04/1997.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 9.605, de 12/02/1998.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 9.985, de 18/07/2000.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 07 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 11.105, de 24/03/2005.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm). Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 11.936, de 14/05/2009.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm). Acesso em: 28 mar. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 13.105, de 16/03/2015.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm). Acesso em: 13 mar. 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei n. 133, de 1990.** Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/28105>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. Senado Federal. **Proposta de Emenda à Constituição n. 13, de 2001.** Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/47301>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo n. 1.433.170.** Disponível em: [https://scon.stj.jus.br/SCON/deciso/es/toc.jsp?livre=1433170&tipo\\_visualizacao=RESUMO&b=DTXT&thesaurus=JURIDICO&p=true](https://scon.stj.jus.br/SCON/deciso/es/toc.jsp?livre=1433170&tipo_visualizacao=RESUMO&b=DTXT&thesaurus=JURIDICO&p=true). Acesso em: 19 ago. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Agravo em Recurso Especial n. 820.524/SP.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201502844930&dt\\_publicacao=05/04/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201502844930&dt_publicacao=05/04/2019). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Agravo em Recurso Especial n. 1.083.962.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201700813320&dt\\_publicacao=28/06/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201700813320&dt_publicacao=28/06/2019). Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Recurso Especial n. 928.184/SP.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201601422100&dt\\_publicacao=01/02/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201601422100&dt_publicacao=01/02/2017). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Interno no Recurso Especial n. 1.326.903/DF.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201201164226&dt\\_publicacao=30/04/2018](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201201164226&dt_publicacao=30/04/2018). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 231.561/MG.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1348177&num\\_registro=201201957515&data=20150203&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1348177&num_registro=201201957515&data=20150203&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.150.479/RS.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200901423990&dt\\_publicacao=14/10/2011](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200901423990&dt_publicacao=14/10/2011). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.365.277/RS.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201102111098&dt\\_publicacao=10/03/2014](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201102111098&dt_publicacao=10/03/2014). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental no Recurso Especial n. 1.417.023.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201303716380&dt\\_publicacao=25/08/2015](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201303716380&dt_publicacao=25/08/2015). Acesso em: 16 out. 2019

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Embargos de Declaração no Agravo Interno no Recurso Especial n. 1.505.047/RS.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201402879512&dt\\_publicacao=13/10/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201402879512&dt_publicacao=13/10/2017) Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Incidente de Assunção de Competência n. 04.** Disponível em: [http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas\\_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I](http://www.stj.jus.br/repetitivos/temas_repetitivos/pesquisa.jsp?&l=10&i=1&tt=I). Acesso em: 29 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Proposta de Afetação como Respresentativo dos Recursos Especiais n. 1.809.209/DF, 1.809.204/DF e n. 1.809.043/DF.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201901160760&dt\\_publicacao=04/10/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201901160760&dt_publicacao=04/10/2019). Acesso em: 30 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 604.725/PR.** Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200301954005&dt\\_publicacao=22/08/2005](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200301954005&dt_publicacao=22/08/2005). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 650.728**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200302217860&dt\\_publicacao=02/12/2009](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200302217860&dt_publicacao=02/12/2009). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.179.316/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=978450&num\\_registro=200902357386&data=20100629&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=978450&num_registro=200902357386&data=20100629&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.210.064**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201001487670&dt\\_publicacao=31/08/2012](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201001487670&dt_publicacao=31/08/2012). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.236.489/RS**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201200984441&dt\\_publicacao=26/08/2013](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201200984441&dt_publicacao=26/08/2013). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.354.348/RS**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201103106606&dt\\_publicacao=16/09/2014](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201103106606&dt_publicacao=16/09/2014). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.363.107/DF**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1462384&num\\_registro=201300238686&data=20151217&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1462384&num_registro=201300238686&data=20151217&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.376.199/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201103087376&dt\\_publicacao=07/11/2016](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201103087376&dt_publicacao=07/11/2016). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.581.124/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1502068&num\\_registro=201600279105&data=20160415&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1502068&num_registro=201600279105&data=20160415&formato=PDF). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.641.167/RS**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1571221&num\\_registro=201403294740&data=20180320&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1571221&num_registro=201403294740&data=20180320&formato=PDF). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.644.195/SC**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201603262031&dt\\_publicacao=08/05/2017](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201603262031&dt_publicacao=08/05/2017). Acesso em 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.666.027/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201603324387&dt\\_publicacao=01/02/2018](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201603324387&dt_publicacao=01/02/2018). Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.675.216/GO**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201701255601&dt\\_publicacao=12/09/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201701255601&dt_publicacao=12/09/2019). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial n. 1.775.867/SP**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=201700435362&dt\\_publicacao=23/05/2019](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=201700435362&dt_publicacao=23/05/2019). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.114.398/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num\\_registro=200900679891&dt\\_publicacao=16/02/2012](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/inteiroteor/?num_registro=200900679891&dt_publicacao=16/02/2012). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.374.284/MG**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num\\_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1344503&num_registro=201201082657&data=20140905&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial Repetitivo n. 1.596.081/PR**. Disponível em: [https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num\\_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF](https://ww2.stj.jus.br/processo/revista/documento/mediado/?componente=ITA&sequencial=1638872&num_registro=201601088221&data=20171122&formato=PDF). Acesso em: 09 out. 2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Súmulas do Superior Tribunal de Justiça**. Disponível em: [http://www.stj.jus.br/docs\\_internet/SumulasSTJ.pdf](http://www.stj.jus.br/docs_internet/SumulasSTJ.pdf). Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 5.592/DF**. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5054307>. Acesso em: 29 mar. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Agravo no Recurso Extraordinário n. 1.207.952**. Disponível em: <http://stf.jus.br/portal/jurisprudencia/visualizarEmenta.asp?s1=000282798&base=baseAcordaos>. Acesso em: 16 out. 2019.

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION. **Genetically modified foods and health: a second interim statement**. March 2004, p. 4. Disponível em: <http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/bma.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

CALABRESI, Guido. Transactions costs, resource allocation and liability rules – a comment. **Journal of Law & Economics**, vol. II, n. 67, 1968, p. 68.

CALIFORNIA. Office of Environmental Health Hazard Assessment of the California State Environmental Protection Agency. **Safe drinking water and toxic enforcement act of 1986 - List of chemicals known to the state to cause cancer or reproductive toxicity**. 23 nov. 2018. Disponível em: <https://oehha.ca.gov/media/downloads/proposition-65//p65list112318.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CALIFORNIA. Superior Court of the State of California for the County of San Francisco. **Dewayne Johnson v. Monsanto [2018]**. Disponível em: [https://www.justicepesticides.org/en/juridic\\_case/dewayne-johnson-v-monsanto/](https://www.justicepesticides.org/en/juridic_case/dewayne-johnson-v-monsanto/). Acesso em: 12 fev. 2019.

CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L.C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. **Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hesm/v16n3/06.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

CANADA. Health Canada. **Statement from Health Canada on glyphosate**. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/health-canada/news/2019/01/statement-from-health-canada-on-glyphosate.html>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CAUBET, Christian Guy. O escopo do risco no mundo real e no mundo jurídico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005.

CHAMPER, Jackson; BUCHMAN, Anna; AKBARI, Omar S. Cheating evolution: engineering gene drives to manipulate the fate of wild populations. **Nature Review Genetics**, vol. 17, 2016, pp. 146-159. Disponível em: <http://www.nature.com/nrg/journal/v17/n3/full/nrg.2015.34.html>. Acesso em: 29 out. 2018.

CHEN, Kunling; WANG, Yanpeng; ZHANG, Rui; ZHANG, Huawei; GAO, Caixia. CRISPR/Cas Genome Editing and Precision Plant Breeding in Agriculture. **Annual Review of Plant Biology**, vol. 70, abril 2019, pp. 667-697. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050718-100049>. Acesso em: 20 out. 2019.

CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. **O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados: o caso da cultura da Soja Roundup Ready (RR) no Brasil**. Tese (doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

CNBC NEWS (online). **China imports zero US soybeans in November for the first time since the trade war started**. 24 dez. 2018. Disponível em: <https://www.cnn.com/2018/12/24/china-imports-zero-us-soybeans-in-nov-for-first-time-since-trade-war-started.html>. Acesso em: 05 fev. 2019.

COASE, Ronald. **The problem of social cost**. In: The Journal of Law & Economics. v. 3, Oct. 1960.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Parecer técnico n. 1.100/2007: liberação comercial de milho geneticamente modificado (Milho Guardian MON810)**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/\\_arquivos/parecer\\_milho\\_mon810.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/_arquivos/parecer_milho_mon810.doc). Acesso em: 10 abr. 2018.

DE CONINCK, H. A. REVI, M. BABIKER, P. BERTOLDI, M. BUCKERIDGE, A. CARTWRIGHT, W. DONG, J. FORD, S. FUSS, J.-C. HOURCADE, D. LEY, R. MECHLER, P. NEWMAN, A. REVOKATOVA, S. SCHULTZ, L. STEG, and T. SUGIYAMA. Strengthening

and Implementing the Global Response. In: **Global Warming of 1.5°C: an IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty**, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 27 jul. 2018.

DENNY, Danielle Mendes Thame; CASTRO, Douglas de; MACHADO, Alexandre Ricardo; FILHO, José Valverde Machado; WITT, Gabrielle Fontes. Segurança alimentar e a governança econômica global. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, v. 14, n. 1, 2017.

DE ROOS, A J; ZAHM, S H; CANTOR, K P; WEISENBURGER, D D; HOLMES, F F; BURMEISTER, L F; BLAIR, A. **Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740618/pdf/v060p00e11.pdf>. Acesso em: 06 out. 2018.

DELATORRE, Carla Andréa. **Plantas transgênicas: avaliando riscos e desfazendo mitos**. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005, p. 12-13. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/agronomia/plantas/destaques/livro\\_transgenicos.php](https://www.ufrgs.br/agronomia/plantas/destaques/livro_transgenicos.php). Acesso em: 12 dez. 2018.

DRAHOS, Peter. Indigenous developmental networks and the non-developmental state: making intellectual property work for indigenous people without patents. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014, p. 291.

EFSA. European Food Safety Authority. **Glyphosate**. Disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/glyphosate>. Acesso em: 20 dez. 2019.

EMBRAPA. **Embrapa formaliza acordo para aumentar variabilidade genética via edição de genomas**. Notícia de 26 fev. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32092815/embrapa-formaliza-acordo-para-aumentar-variabilidade-genetica-via-edicao-de-genomas>. Acesso em: 29 out. 2018.

EMBRAPA. **Nova soja preta tem mais proteína que feijão e sabor aprovado**. Notícia de 22 dez. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47445298/nova-soja-preta-tem-mais-proteina-que-feijao-e-sabor-aprovado>. Acesso em: 29 out. 2019.

EMBRAPA. **Portfolio de cultivares de soja: soja RR**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/rr>. Acesso em: 14 jan. 2019.

FARIA, José Eduardo. **O direito na economia globalizada**. São Paulo: Malheiros, 2000.

FOLHA (online). **Trégua comercial entre China e EUA pode gerar perda milionária para soja brasileira**. 27 fev. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2019/02/tregua-comercial-entre-china-e-eua-pode-gerar-perda-bilionaria-para-soja-brasileira.shtml>. Acesso em: 30 mar. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Food safety**. Disponível em: <http://www.fao.org/food-safety/en/>. Acesso em: 10 nov. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The future of food and agriculture – Trends and challenges**. Rome, 2017.

FORTUNE (online). **Bayer Unfazed By Thousands of Mounting Monsanto Glyphosate Lawsuits**. 24 ago. 2018. Disponível em: <http://fortune.com/2018/08/24/bayer-monsanto-glyphosate-lawsuits/>. Acesso em: 12 fev. 2019.

GAO, C. The future of CRISPR technologies in agriculture. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, vol. 19, n. 5, 2018, pp. 275–276. Disponível em: <https://doi:10.1038/nrm.2018.2>. Acesso em: 20 out. 2019.

GASNIER, Celine Gasnier; DUMONT, Coralie; BENACHOUR, Nora; CLAIRA, Emilie; CHAGNON, Marie-Christine; SERALINI, Gilles-Eric. **Glyphosate-Based Herbicides are Toxic and Endocrine Disruptors in Human Cell Lines**. *Toxicology*, vol. 262, pp. 184-191, 2009. Disponível em: <https://www.nrc.gov/docs/ML1434/ML1434A568.pdf>. Acesso em: 06 out. 2018.

GICO JR, Ivo Teixeira. **Cartel: teoria unificada da colusão**. São Paulo: Lex Editora, 2006.

GICO JR, Ivo. Introdução ao direito e economia. In: TIMM, Luciano Benetti (org.). **Direito e Economia no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.

GODARD, Olivier. O princípio da precaução frente ao dilema da tradução jurídica das demandas sociais: lições do método decorrentes do caso da vaca louca. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

GODARD, Olivier. Stratégies industrielles et conventions d'environnement: de l'univers stabilisé aux univers controversés. **Environment, Economie: Actes du Colloque Paris, 15 et 16 Février 1993**. Paris: INSEE, Méthodes, n. 39-40, p. 145-174, 1993.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Intoxicações agudas por agrotóxicos: material técnico para atendimento inicial do paciente intoxicado**. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/IntoxicacoesAgudasAgrotoxicos2018.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

GOMES, Carla Amado. Risco(s) de civilização, responsabilidades comunicacionais e irresponsabilidades residuais. GOMES, Carla Amado e RAIMUNDO, Miguel Assis (coords.). **Novos temas da responsabilidade civil extracontratual das entidades públicas**. Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa: ICJP, 2012.

GONÇALVES, Giulliana A. R.; PAIVA, Raquel de M. A. Terapia gênica: avanços, desafios e perspectivas. **Revista Einstein**, vol. 15, n. 3. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, São Paulo, Brasil, 2017, pp. 369-375. Disponível em: [https://journal.einstein.br/wp-content/uploads/articles\\_xml/1679-4508-eins-15-03-0369/1679-4508-eins-15-03-0369-pt.x67079.pdf](https://journal.einstein.br/wp-content/uploads/articles_xml/1679-4508-eins-15-03-0369/1679-4508-eins-15-03-0369-pt.x67079.pdf). Acesso em: 25 out. 2019.

GUIMARÃES, Marcelo Fernandes; NOGUEIRA, Jorge Madeira. A experiência norte-americana com o seguro agrícola: lições ao Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 01, p. 27-58, jan./mar. 2009. São Paulo: 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v47n1/v47n1a02.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2019.

GURIAN-SHERMAN, Doug. **Failure to Yield: Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops. Union of Concerned Scientists**. Cambridge: UCS Publications, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/resrep00062>. Acesso em: 18 out 2018.

HARDELL, Lennart; ERIKSSON, Mikael; NORDSTROM, Marie. **Exposure to pesticides as risk factor for non-hodgkin's lymphoma and hairy cell leukemia: pooled analysis of two swedish case-control studies**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/11233632\\_Exposure\\_to\\_Pesticides\\_as\\_Risk\\_Factor\\_for\\_Non-Hodgkin's\\_Lymphoma\\_and\\_Hairy\\_Cell\\_Leukemia\\_Pooled\\_Analysis\\_of\\_Two\\_Swedish\\_Case-control\\_Studies](https://www.researchgate.net/publication/11233632_Exposure_to_Pesticides_as_Risk_Factor_for_Non-Hodgkin's_Lymphoma_and_Hairy_Cell_Leukemia_Pooled_Analysis_of_Two_Swedish_Case-control_Studies). Acesso em: 06 out. 2018.

HARDIN, Garret. The tragedy of the commons. *Science*, Vol. 162, n. 3859, Washington DC, pp 1243-1248. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/>. Acesso em: 10 set. 2017.

HEATH, Christopher. Exhaustion and patent rights. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014.

HERMITTE, Marie-Angèle; DAVID, Virginie. Avaliação dos riscos e princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004

HERMITTE, Marie-Angèle. Os fundamentos jurídicos da sociedade de risco – uma análise de U. Beck. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005.

HIRIART, Yolande; MARTIMORT, David; POUYET, Jerome. The regulator and the judge: the optimal mix in the control of environmental risk. **Revue d'économie politique**, v. 118, 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/5163114\\_The\\_Regulator\\_and\\_the\\_Judge\\_The\\_Optimal\\_Mix\\_in\\_The\\_Control\\_of\\_Environmental\\_Risk](https://www.researchgate.net/publication/5163114_The_Regulator_and_the_Judge_The_Optimal_Mix_in_The_Control_of_Environmental_Risk). Acesso em: 10 out 2019.

HO, M-W., TRAAVIK, T., OLSVIK, O., TAPPESER, B., HOWARD, C.V., VON WEIZSACKER, C., McGAVIN, G.C. **Gene technology and gene ecology of infectious diseases**. Stockholm, 1998. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/089106098435421?needAccess=true>. Acesso em: 16 dez. 2018.

HUFFINGTON POST (online). **Monsanto's Roundup Ready Crops Contain Organism Causing Animal Miscarriages, Scientist Says**. 23 fev. 2011. Disponível em: [http://www.huffingtonpost.com/2011/02/23/monsantoroundupready\\_miscarriages\\_n\\_827135.html](http://www.huffingtonpost.com/2011/02/23/monsantoroundupready_miscarriages_n_827135.html). Acesso em: 12 jan. 2019.

HYLTON, Keith N. **Antitrust Law: economic theory and common law evolution**. New York: Cambridge University Press, 2003.

INSTITUTE FOR AGRICULTURE & TRADE POLICY (online). **Italy challenges “substantial equivalence”**. 8 nov. 2000. Disponível em: <https://www.iatp.org/news/italy-challenges-substantial-equivalence>. Acesso em: 12 jul. 2018.

INSTITUTO OSVALDO CRUZ. Considerações técnicas sobre a aplicação aérea de inseticidas em área urbana. **Nota Técnica N.º 4/2016/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA**. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/NT04\\_2016\\_IOC\\_inseticida\\_aviao\\_dv\\_rlo\\_publicacao.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/NT04_2016_IOC_inseticida_aviao_dv_rlo_publicacao.pdf). Acesso em: 12 jan. 2019.

IUCN. **European Court of Justice Ruling on genome editing: genome editing constitutes genetic modification not covered by the mutagenesis exemption**. Notícia de Eckard Rehbinder, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://www.iucn.org/news/world-commission-environmental-law/201808/european-court-justice-ruling-genome-editing>. Acesso em: 12 jul. 2019.

JANIS, Mark D. Patenting plants: a comparative synthesis. *In: Patent law in global perspective*. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014.

JARVIS, Andy; UPADAHYAYA, Hari; GOWDA, C.L.L.; AGGARWAL, P.K.; FUJISAKA, Sam; ANDERSON, Ben. **Coping with climate change: the roles of genetic resources for food and agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2015.

KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

LEHFELD, Lucas S.; BARBOSA, Helly S. Progresso ecologicamente desequilibrado: a inconstitucionalidade da proposta de Emenda Constitucional n. 65/2012. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P. (coord.). **Revista de Direitos Difusos**, Ano XVII, Vol. 67, jul./dez. 2017. São Paulo: Letras Jurídicas, 2017.

LEUZINGER, Márcia D.; CUREAU, Sandra. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LEWGOY, Flávio. **A voz dos cientistas críticos**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702000000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702000000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 10 abr. 2018.

LIGHTFOOT, Warwick; BURKE, Joshua Burke; CRAIG-HARVEY, Nicholas; DUPONT, Jonathan; HOWARD, Richard; LOWE, Rebecca; NORRIE, Richard; TAYLOR, Michael. **Farming tomorrow: British agriculture after Brexit**. Policy Exchange, London, 2017. Disponível em: [www.policyexchange.org.uk](http://www.policyexchange.org.uk). Acesso em: 12 jul. 2019.

MACHADO, Maria Olandina. **Glifosato: a emergência de uma controvérsia científica global**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2016.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

MARINHO, Carmem Luiza Cabral. Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte. Tese (doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública. Fiocruz: Rio de Janeiro, 2003.

MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

MCELDOWNEY, John F.; MCELDOWNEY, Sharron. **Environmental law and regulation**. London: Blackstone Press, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Aplicação espacial de inseticidas**, 23 abr. 2015. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/control-de-vetores-inseticidas-e-larvicidas/aplicacao-espacial-de-inseticidas>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cresce em 264% o número de casos de dengue no Brasil**, 26 mar. 2019. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45314-cresce-em-264-o-numero-de-casos-de-dengue-no-pais>. Acesso em: 29 mar. 2019.

MONSANTO. **Biotechnology insight: Roundup Ready® soybeans**. Oct. 1996. Disponível em: <https://www.monsantoglobal.com/global/ar/productos/Documents/insight-soybeans-food-feed-safety.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

MOONEY, Pat Roy. The ETC Century - Erosion, Technological Transformation and Corporate Concentration in the 21st Century. **Development Dialogue**. Dag Rammarskjold Foundation, vol. 1, n. 2, 1999. Disponível em: [https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other\\_etccentury.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/281/01/other_etccentury.pdf). Acesso em: 12 jul. 2018.

NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre a Diversidade Biológica**. Disponível em: <https://www.cbd.int/convention/text/>. Acesso em: 13 out. 2019.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE OF THE UNITED STATES. The State of Knowledge of the Molecular Biology, Population Genetics, and Ecology of Gene-Drive Modified Organisms. **Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values**. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/23405>. Acesso em: 29 out. 2018.

NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Australian gene-editing rules adopt ‘middle ground’ Updated regulations allow scientists to use some genome-editing techniques in plants and animals without government approval**. Notícia de Smriti Mallapaty, 23 abr. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01282-8>. Acesso em: 12 jul. 2019.

NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Gene editing in legal limbo in Europe**. Notícia de 22 fev. 2017. Disponível em: [http://www.nature.com/news/gene-editing-in-legal-limbo-in-europe-1.21515?WT.mc\\_id=FBK\\_NatureNews](http://www.nature.com/news/gene-editing-in-legal-limbo-in-europe-1.21515?WT.mc_id=FBK_NatureNews). Acesso em: 12 jul. 2019.

NATURE BIOTECHNOLOGY (online). **Italian GMO ban could spread**, v. 18, 1 nov. 2000. Disponível em: [https://www.nature.com/articles/nbt1100\\_1137](https://www.nature.com/articles/nbt1100_1137). Acesso em: 12 jul. 2018.

NEW ZEALAND. **Report of the Royal Commission on genetic modification**. Wellington, New Zealand, 2001. Disponível em: <https://www.mfe.govt.nz/publications/hazards/report-royal-commission-genetic-modification>. Acesso em: 25 jul. 2018.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas**. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833/4965>. Acesso em: 10 abr. 2018.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas)**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v16n1/a10v16n1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

NUSDEO, Fábio. **Curso de economia: introdução ao direito econômico**. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008, p. 310.

NY TIMES (online). **Food industry enlisted academics in G.M.O. lobbying war, emails show**. Notícia de 06 set. 2015. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2015/09/06/us/food-industry-enlisted-academics-in-gmo-lobbying-war-emails-show.html>. Acesso em: 12 dez. 2018.

NY TIMES (online). **Roundup Weedkiller Is Blamed for Cancers, but Farmers Say It's Not Going Away**. Notícia de Patricia Cohen, 20 set. 2019. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/09/20/business/bayer-roundup.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

OKEDIJI, Ruth L. Public welfare and the international patent system. In: **Patent law in global perspective**. Ruth L. Okediji and Margo A. Bagley (eds.). New York: Oxford University Press, 2014.

OLIVEIRA, Gustavo P. T. de C. **Política nacional de biossegurança: contribuições bioéticas para com a comercialização e consumo de organismos geneticamente modificados ante o princípio da precaução**. Tese (doutorado). Centro Universitário de Brasília – Uniceub, Brasília, 2016.

ORGANIC SEED GROWERS AND TRADERS ASSOCIATION. **OSGATA et al. v. Monsanto [2011]**. Disponível em: <http://www.osgata.org/osgata-et-al-v-monsanto/>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Competition policy and intellectual property rights**. Paris: OECD, 1989, p. 22-23. Disponível em: <http://www.oecd.org/regreform/sectors/2376247.pdf>. Acesso em: 23 fev 2019.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

OXFORD. **A dictionary of law**. 8. ed. Oxford: Oxford University Press, 2015.

PLATIAU, Ana Flávia Barros. A legitimidade da governança global ambiental e o princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

POLIDO, Walter. **Seguros para riscos ambientais**. São Paulo: RT, 2005.

RASLAN, Alexandre Lima. **Responsabilidade civil ambiental do financiador**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

REUTERS (online). **Bayer says U.S. glyphosate plaintiffs more than double since July**. Notícia de Ludwig Burger e Patricia Weiss, 30 out. 2019. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-bayer-results/bayer-says-u-s-glyphosate-plaintiffs-more-than-double-since-july-idUSKBN1X90K1>. Acesso em: 30 out. 2019.

REUTERS (online). **California jury hits Bayer with \$2 billion award in Roundup cancer trial**. Notícia de Tina Bellon, 31 mai. 2019. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-bayer-glyphosate-lawsuit/california-jury-hits-bayer-with-2-billion-award-in-roundup-cancer-trial-idUSKCN1SJ29F>. Acesso em: 20 out. 2019.

REUTERS (online). **GRAINS-Soybean prices fall after hitting highest since mid-June, wheat eases**. 04 fev. 2019. Disponível em: <https://in.reuters.com/article/global-grains/grains-soybean-prices-fall-after-hitting-highest-since-mid-june-wheat-eases-idINL3N1ZZ19W>. Acesso em: 05 fev. 2019.

REUTERS (online). **New crop breeding method is exempt from GMO rules - EU court adviser**. 18 jan. 2018. Disponível em: <https://uk.reuters.com/article/uk-eu-gmo-court/new-crop-breeding-method-is-exempt-from-gmo-rules-eu-court-adviser-idUKKBN1F71C3>. Acesso em: 12 jul. 2019.

REUTERS (online). **RPT-Bayer's Monsanto sued by 8,000 plaintiffs on glyphosate**. 23 ago. 2018. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/bayer-glyphosate-lawsuits/rpt-bayers-monsanto-sued-by-8000-plaintiffs-on-glyphosate-idUSL8N1VE4IA>. Acesso em: 12 fev. 2019.

RIBEIRO, Juliana Martins; PINTO, Márcio dos Santos Teixeira; D'ISEP, Márcia da Silva Pereira; OLIVEIRA, Eduardo Alves Gamosa. **Produção e análise de plantas transgênicas: conceitos e informações básicas**. Guaíba: Agrolivros, 2012.

RIBEIRO, Marcia C. P. GALESKI JUNIOR, Irineu. **Teoria geral dos contratos – contratos empresariais e análise econômica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

RICHARD, Sophie; MOSLEMI, Safa; SIPAHUTAR, Herbert; BENACHOUR, Nora; SERALINI, Gilles-Eric. Differential Effects of Glyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. **Environmental Health Perspectives**, v. 13, n. 6, jun. 2005, p. 716-720. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1257596/pdf/ehp0113-000716.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

ROSSITER C., Davi Beltrão de. A relação entre direito urbanístico, prevenção de tragédias e preservação dos recursos naturais. **Revista PUB – Diálogos Interdisciplinares (online)**. Disponível em: <https://www.revista-pub.org/post/a-relação-entre-direito-urbanístico-prevenção-de-tragédias-e-preservação-dos-recursos-naturais>. Acesso em: 28 out 2019.

ROSSITER C., Davi Beltrão de; ROSSITER, Maria Fernanda Campos; LEUZINGER, Márcia Dieguez;, Governance of Brazilian Public Environmental Funds: Illegal Allocation of Resources Collected to the Fund for Defense of Collective Rights. **OIDA International Journal of Sustainable Development**, vol. 11, n. 07, pp. 11-24, jul. 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3285117>. Acesso em: 30 out. 2019.

RUSSIA TODAY (online). **Putin vows to make Russia major supplier of organic food to Asia-Pacific Region**. 11 nov. 2017. Disponível em: <https://www.rt.com/business/409317-russia-eco-food-leader/>. Acesso em: 05 fev. 2019.

RUSSIA TODAY (online). **Russia looks to become leading organic food exporter as Europe sees future in GMO**. 09 jun. 2018. Disponível em: <https://www.rt.com/business/403932-russia-organic-food-export-gmo/>. Acesso em: 05 fev. 2019.

SADELEER, Nicolas de. O estatuto do princípio da precaução no direito internacional. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SANDS, Philippe. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SCHAEFFER, S.M. and NAKATE, P.A. CRISPR/Cas9-mediated genome editing and gene replacement in plants: transitioning from lab to field. **Plant Science**, n. 240, 130–142, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2015.09.011>. Acesso em: 20 out. 2019.

SCIENTIFIC AMERICAN (online). **Do Seed Companies Control GM Crop Research?** 1 out. 2009. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/do-seed-companies-control-gm-crop-research/>. Acesso em: 26 fev. 2019.

SÉGUIN, Elida; KLIGERMAN, Débora Cynamon; ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti. Uma gestão sustentável das águas urbanas e a aplicabilidade do princípio da precaução: como convive a população urbana e seus rios. In: FIGUEIREDO, Guilherme J. P.; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Revista de Direitos Difusos**. Ano VII, Vol. 39, set./out. Rio de Janeiro: Portal Jurídico, 2006.

SHAVELL, Steven. Liability for Harm Versus Regulation of Safety. **Journal of Legal Studies**, v. 13, jun 1984, pp. 357-374. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w1218>. Acesso em: 03 mar 2019.

SHAVELL, Steven. On Liability and Insurance. **The Bell Journal of Economics**, v. 13, n. 1, RAND Corporation, 1982, pp. 120-132. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3003434>. Acesso em: 01 dez 2019.

SHI, Guanming; CHAVAS, Jean-Paul; LAUER, Joseph. Commercialized transgenic traits, maize productivity and yield risk. **Nature Biotechnology**, vol. 31, n. 2, 2013, pp. 111-114. Disponível em: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nbt.2496>. Acesso em: 15 mar. 2018.

SHIVA, Vandana. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SMITH, Jeffrey M. Perigos dos alimentos manipulados geneticamente. **Boletim Científico da Escola Superior do Ministério Público da União**, n. 9, out./dez. 2003, p. 197-206. Brasília, 2003. Disponível em: [https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/boletim-cientifico/edicoes-do-boletim/boletim-cientifico-n-9-outubro-dezembro-de-2003/perigos-dos-alimentos-manipulados-geneticamente/at\\_download/file](https://escola.mpu.mp.br/publicacoes/boletim-cientifico/edicoes-do-boletim/boletim-cientifico-n-9-outubro-dezembro-de-2003/perigos-dos-alimentos-manipulados-geneticamente/at_download/file). Acesso em 22 out. 2018.

SOUTH CHINA MORNING POST (online). **China buys at least 1 million tonnes of US soybeans after trade war talks.** 2 fev. 2019. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/2184768/china-buys-least-1-million-tonnes-us-soybeans-after-trade-war>. Acesso em: 05 fev. 2019.

SOUTH CHINA MORNING POST (online). **China says US farmers may never regain market share lost in trade war.** 11 ago. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2159301/china-says-us-farmers-may-never-regain-market-share>. Acesso em: 05 fev. 2019.

SOUTH CHINA MORNING POST (online). **Russia offers 2.5 million acres of land to Chinese farmers, but will it ease Beijing's soybean shortage?** 15 ago. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2159713/russia-offers-25-million-acres-land-chinese-farmers>. Acesso em: 05 fev. 2019.

SOUTH CHINA MORNING POST (online). **Soybean giant Brazil swoops on US crop as China trade war punctures prices.** 20 jul. 2018. Disponível em: <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2156195/soybean-giant-brazil-swoops-us-crop-china-trade-war>. Acesso em: 05 fev. 2019.

SOUZA, Luciana M. Responsabilidade civil de instituições financeiras por danos socioambientais. **Veredas do Direito**, v. 15, n. 32, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/1302>. Acesso em: 26 nov. 2018.

SPENDELER, Lilian. **Organismos modificados geneticamente: una nueva amenaza para la seguridad alimentaria.** Madrid, 2005. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

STAJN, Rachel. Externalidades e custos de transação: a redistribuição de direitos no novo Código Civil. In: **Revista de Direito Privado**. Nelson Nery Junior e Rosa Maria de Andrade Nery (coords.). v. 6, n. 22, abr-jun/2005.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano no direito ambiental brasileiro.** 3. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2017.

STRAUSS, Debra M. Food Security and Safety. In: **Socio-economic Considerations in Biotechnology Regulation**. LUDLOW, K., SMYTH, S.J., FALCK-ZEPEDA, J. (eds.). Springer Science, 2014, pp. 109-123. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281374598\\_Debra\\_M\\_Strauss\\_Food\\_Security\\_and\\_Safety\\_in\\_K\\_Ludlow\\_SJ\\_Smyth\\_and\\_J\\_Falck-Zepeda\\_Eds\\_Socio-economic\\_Considerations\\_in\\_Biotechnology\\_Regulation\\_Springer\\_ScienceBusiness\\_Media\\_LL\\_C\\_2014\\_109-123](https://www.researchgate.net/publication/281374598_Debra_M_Strauss_Food_Security_and_Safety_in_K_Ludlow_SJ_Smyth_and_J_Falck-Zepeda_Eds_Socio-economic_Considerations_in_Biotechnology_Regulation_Springer_ScienceBusiness_Media_LL_C_2014_109-123). Acesso em: 7 fev. 2018.

STRAUSS, Debra M. Liability for Genetically Modified Food: Are GMOs a Tort Waiting to Happen? **TheSciTech Lawyer**, 2012. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2162255>. Acesso em: 07 jun 2017.

SUBEDI, Surya P. Foreign investment and sustainable development. In: WEIS, Friedl, DENTERS, Erik e DE WAART, Paul (eds.). **International economic law with a human face**. The Hague: Kluwer Law International, 1998.

THE GUARDIAN (online). **Who should feed the world: real people or faceless multinationals?**

5 jun. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/jun/05/feed-the-world-real-people-faceless-multinationals-monsanto-bayer>. Acesso em: 21/02/2019.

THE ROYAL SOCIETY OF THE UNITED KINGDOM. **Genetically modified plants for food use and human health – an update**. London: the Royal Society, 2002. Disponível em: [https://royalsociety.org/~media/royal\\_society\\_content/policy/publications/2002/9960.pdf](https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/2002/9960.pdf). Acesso em: 20 fev. 2019.

TIME (online). **I won a historic lawsuit, but may not live to get the money**. 21 nov. 2018. Disponível em: <http://time.com/5460793/dewayne-lee-johnson-monsanto-lawsuit/>. Acesso em: 12 fev. 2019.

TOKIO MARINE. **Condições gerais – Seguro de riscos ambientais**. Disponível em: [https://www.tokiomarine.com.br/wp-content/uploads/2019/03/201510-RCTransp\\_Merc\\_Perigosas\\_15414004929200617.pdf](https://www.tokiomarine.com.br/wp-content/uploads/2019/03/201510-RCTransp_Merc_Perigosas_15414004929200617.pdf). Acesso em: 12 nov. 2019.

TORRANCE, Andrew W. Intellectual property as the third dimension of GMO regulation. **Kansas Journal of Law & Public Policy**, vol. 16, n. 3, pp. 257-285, 2007. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1274264>. Acesso em: 25 out. 2019.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DA UNIÃO EUROPEIA. **Acórdão do Tribunal de Justiça no processo C-528/16**. 25 jul. 2018. Disponível em: <http://curia.europa.eu/juris/documents.jsf?num=C-528/16>. Acesso em: 12 jul. 2019.

UNESCO. United Nations Conference on Environment and Development. **The Rio Declaration on Environment and Development**. Disponível em: [http://www.unesco.org/education/pdf/RIO\\_E.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_E.PDF). Acesso em: 13 out. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Glyphosate**. Disponível em: [https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate_en). Acesso em: 30 out. 2019.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Court of Appeals for the Federal Circuit. **OSGATA et al. v. Monsanto [2011]**. Disponível em: <http://www.cafc.uscourts.gov/sites/default/files/opinions-orders/12-1298.Opinion.6-6-2013.1.PDF>. Acesso em: 07 jun. 2017.

UNITED STATES OF AMERICA. United States District Court for Northern District of California. **Pilliod v. Monsanto [2016]**. Disponível em: <https://www.baumhedlundlaw.com/pilliod-v-monsanto-trial/>. Acesso em: 20 out. 2019.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. **Information from EPA about glyphosate**. Disponível em: <https://www.epa.gov/home/information-epa-about-glyphosate>. Acesso em: 20 dez. 2019.

UPOV. **Members of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants**. Disponível em: <https://www.upov.int/export/sites/upov/members/en/pdf/pub423.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

VALOR ECONÔMICO (online). **Responsabilidade socioambiental dos bancos**. Notícia de Consuelo Y. M. Yoshida e Renata S. Piazzon, de 27 mai. 2014. Disponível em: <https://valor.globo.com/legislacao/noticia/2014/05/27/responsabilidade-socioambiental-dos-bancos.ghtml>. Acesso em: 19 ago. 2019.

VARELLA, Marcelo Dias. A dinâmica e a percepção pública de riscos e as respostas do direito internacional econômico. In: VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Governo dos Riscos**. Brasília: Rede Latino-Americana-Europeia sobre Governo dos Riscos, 2005.

VARELLA, Marcelo Dias. O tratamento jurídico-político dos OGM no Brasil. In: VARELLA, Marcelo Dias; BARROS-PLATIAU, Ana Flávia (orgs.). **Organismos geneticamente modificados**. Belo Horizonte, Del Rey, 2005.

VOGEL, Kathleen M. Crispr goes global: A snapshot of rules, policies, and attitudes. **Bulletin of the Atomic Scientists**, 5 jun. 2018. Disponível em: <https://thebulletin.org/2018/06/crispr-goes-global-a-snapshot-of-rules-policies-and-attitudes/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

WALL STREET JOURNAL (online). **Behind Bayer's tough defense of Roundup**. Notícia de Sara Randazzo, Jacob Bunge e Ruth Bender, 23 out. 2018. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/the-dont-fold-strategy-behind-bayers-posture-on-roundup-1540314987>. Acesso em: 20 out. 2019.

WEISS, Edith Brown. In fairness to future generations and sustainable development. **American University International Law Review**, vol. 8, n. 1, 1992. pp 19-26.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification**. WHO Library Catalogue, 2009. Disponível em: [https://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard\\_2009.pdf](https://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf). Acesso em: 12 jan. 2019.

WOLFRUM, Rüdiger. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias Varella; PLATIAU, Ana Flávia Barros (orgs.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

YALE ENVIRONMENT 360 (online). **Companies put restrictions on research into GM crops**, 13 mai. 2010. Disponível em: [https://e360.yale.edu/features/companies\\_put\\_restrictions\\_on\\_research\\_into\\_gm\\_crops](https://e360.yale.edu/features/companies_put_restrictions_on_research_into_gm_crops). Acesso em: 26 fev. 2019.

YOUNG, Oran R.; LEVY, Marc A. Oran R. Young (ed.). **The effectiveness of international environmental regimes: causal connections and behavioral mechanisms**. Massachusetts: The MIT Press, 1999.

YOSHINO, André Motoharu; ALVES, Pedro Cordelli; SOARES, Ricardo Kanashiro Syuffi. A ética, a bioética, o biodireitos e os limites da ciência – organismos geneticamente modificados (OGM), respeito à dignidade humana e aspectos da propriedade intelectual. **Revista Forense**, vol. 416, jul./dez. 2012. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

ZWEIFEL, Peter; TYRAN, Jean-Robert. Environmental impairment liability as an instrument of environmental policy. **Ecological Economics**, v. 11. Switzerland: Institute for Empirical Research in Economics, 1994. pp. 43-56.