

AS CONSEQUÊNCIAS JURÍDICAS DA CONTAMINAÇÃO GENÉTICA DE CULTIVARES EM FACE DA PROTEÇÃO À INTEGRIDADE DO PATRIMÔNIO GENÉTICO

LEGAL CONSEQUENCES OF GENETIC CONTAMINATION OF PLANTS AND THE DUTY TO PRESERVE THE INTEGRITY OF THE GENETIC PATRIMONY

Matheus Stefanello

Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul, RS, Brasil

Resumo: O presente trabalho científico objetiva analisar as consequências jurídicas da contaminação genética entre cultivares, fenômeno caracterizado pelo fluxo gênico entre plantas geneticamente modificadas e convencionais, examinando-a em face das disposições constitucionais relativas ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e ao dever de preservação da integridade do patrimônio genético nacional. Uma vez encontrado o gene modificado em sua produção, o agricultor de culturas não-OGM depara-se com prejuízos, estando obrigado a custear o direito de uso de uma tecnologia que não escolheu, além de não poder manter as sementes para a próxima safra. Lado outro, a Constituição Federal estabeleceu como dever do Estado a proteção à integridade do patrimônio genético, associada a aplicação dos princípios constitucionais da precaução e do poluidor-pagador, bem como da legislação de biossegurança. Em vista das disposições constitucionais, por meio do método indutivo de abordagem, afirma-se que as consequências jurídicas enfrentadas pelo produtor vítima da contaminação não são compatíveis com a ordem constitucional. Mostra-se viável pleitear reparação civil pelos danos havidos, seja em face do vizinho que não tomou as devidas precauções, da empresa que desenvolveu tecnologia capaz de dispersar-se sem medida eficaz de contenção, ou, ainda, do próprio Estado que concedeu autorização à OGM sem estudos apropriados ou em contrariedade aos estudos apresentados.

Palavras-chave: Patrimônio genético. Organismos geneticamente modificados. Contaminação genética. Poluição genética.

Abstract: The present research has the objective of analyze the legal consequences of genetic contamination of plants, verified when there are gene flow between genetically modified organisms and non-GMO plants, contrasting it with the constitutional rules about the right to an ecologically balanced environment and the preservation of the integrity of the genetic patrimony. Once found the modified gene in the plantation, the farmer of non-GMO cultures faces losses: he is obliged to pay for the intellectual properties rights and cannot keep the seeds for another year. On the other hand, the Brazilian constitution says it's a State duty to preserve the integrity of the genetic patrimony, along with the Precautionary Principle and the polluter-pays principle. Therefore, through the inductive method of approach, it's possible to conclude that the legal consequences faced by the non-GMO farmer, regarding the

Revista Ilustração

<https://doi.org/10.46550/illustracao.v4i1.170>

Recebido: 08.07.2023

Aceito: 17.08.2023

Edição

v. 4 n. 1 (2023)

Seção

Artigos

Copyright (c) 2023

Os autores



Creative Commons
License

Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

genetic contamination, are not compatible with the Brazilian constitutional order. The farmer of a non-GMO culture contaminated is entitled to pledge for civil damages from other person that did not respect the proper distances and precautions, from the company that developed an unstoppable technology, or even from the State that negligently granted authorization for a GMO without proper studies.

Keywords: Genetic patrimony. Biodiversity. Genetically modified organism. Genetic contamination. Genetic Pollution.

1 Considerações Iniciais

Passaram-se alguns anos entre o ingresso ilegal de organismos geneticamente modificados (OGM) nas lavouras brasileiras, por meio da entrada de sementes pelo Rio Grande do Sul na safra 1997/1998, até a edição da Lei de Biossegurança, Lei Federal nº 11.105 de 2005, marco da legalização dos organismos, em especial da soja OGM.

No Brasil, foi com o início do plantio ilegal que a opinião pública despertou para o tema, começando a debater a presença desses organismos no meio ambiente e na mesa de alimentos. No entanto, as discussões já ocorriam na América do Norte e na Europa desde muito antes, desde o surgimento da engenharia genética. Nesse cenário, embora a ausência de respostas concretas, os OGMs alcançaria as lavouras e as prateleiras de países como EUA, Canadá, Argentina e Brasil.

Dentre os questionamentos existentes, encontra-se a compatibilização das plantas OGM com as culturas não geneticamente modificadas, sejam elas as convencionais ou as orgânicas. De um lado, verificou-se aumento significativo nas lavouras brasileiras do cultivo de OGM, principalmente em razão da busca constante de aumento na produção e diminuição custos. Por outro lado, de forma alguma restou abolido o cultivo de plantas não-OGM, seja pelas incertezas científicas, seja pela existência de mercado consumidor de produtos não-OGM.

Com isso, tornou-se não apenas recomendável, mas imperativa a manutenção da coexistência entre as culturas e a preservação da diversidade, sendo este o maior desafio para a harmonização dessa modalidade de cultivar com a ordem constitucional voltada a proteção ambiental. Além disso, há a exigência de rotulagem de alimentos que contenham mais de um por cento de componentes geneticamente modificados¹, demonstrando a necessidade de delimitação, coexistência e manutenção das culturas não-OGM, em respeito ao direito de escolha.

A presente pesquisa busca abordar, com o auxílio do método indutivo, a particular situação do organismo geneticamente modificado que, em determinadas condições, reproduz-se e invade a produção de culturas não-OGM. Cada vez mais surgem relatos de contaminação genética em lavouras vizinhas ou próximas, que acabaram por ter misturadas características modificadas com a forma convencional da planta. Além do resultado diverso e incerto obtido, toda aquela produção outrora tida como “livre de OGM” passa a ser tratada como OGM pelos compradores, o que implica consequências indesejadas ao agricultor.

Neste contexto, importa questionar as consequências jurídicas desse fato, acrescentando-se ao caldeirão a imposição constitucional ao Poder Público de preservar a *integridade* do patrimônio genético natural brasileiro.

1 Trata-se de exigência feita pelo Decreto nº 4.680/2003 do Poder Executivo Federal (BRASIL, 2003).

É, pois, justamente nesse ponto que reside o objetivo precípua deste trabalho, buscando focar e localizar aquilo que já se investigou como possível consequência jurídica desse fato, viável no ordenamento jurídico brasileiro.

Para tanto, inicialmente, faz-se exposição do conceito de OGM adotado pela doutrina e sobre o contexto do surgimento desses organismos, com o fito de demonstrar por que exatamente os primeiros OGM desenvolvidos referem-se aos principais produtos do agronegócio.

Em um segundo momento, no mesmo capítulo é trazida a problemática central do trabalho, qual seja, a contaminação genética, enfatizando-se formas de ocorrência e relatos de casos. Em seguida, expõe-se as consequências enfrentadas pelos agricultores de não-OGM, em especial os danos e o pagamento de direitos de propriedade intelectual. Por derradeiro, apresenta-se uma intersecção entre aquilo que a Constituição Federal e a legislação de biossegurança preceituam quanto ao meio ambiente e ao trato do patrimônio genético, e a contaminação genética.

A hipótese central da investigação é a de que em face da proteção constitucional conferida ao patrimônio genético, várias são as razões para respaldar pedido de reparação de todos os danos havidos pelo produtor alvo de contaminação genética, estando aí incluída até mesmo a possibilidade de evitar ou reaver valores pagos a título de direitos de propriedade intelectual pela tecnologia não desejada/invasora.

2 Organismos geneticamente modificados e a contaminação genética.

O início da engenharia genética, ocorrido na década de 1970, deu-se com a descoberta da tecnologia de recombinação de DNA, que prenunciava tanto o surgimento de várias possibilidades científicas, quanto o de várias controvérsias que se instalariam na sociedade, vivamente materializadas nas dúvidas levantadas nos meios de comunicação e no mundo acadêmico (LEITE, 2000, p.26).

Dentre as controvérsias suscitadas pela nova tecnologia, a relacionada aos organismos geneticamente modificados (OGM) é com certeza uma das mais intensas, por estar intimamente relacionada à alimentação, ao meio ambiente e à grandes corporações industriais. O fato de a cultura de OGM ter se espalhado notavelmente pelos campos agricultáveis de países como Estados Unidos da América, China, Argentina e Brasil, contribuiu em muito para fortes manifestações favoráveis e contrárias.

Neste contexto, aborda-se breve histórico do surgimento dos OGM, assim como a apresentação de um – mas relevantíssimo – elemento que integra vivamente a discussão sobre OGM: a contaminação genética da produção outrora livre de OGM e do seu impacto para o produtor lesado.

2.1 Organismos Geneticamente Modificados: conceito e trajetória.

Os organismos geneticamente modificados são legalmente conceituados no Brasil como “organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”, consoante art. 3º, V, da Lei 11.105/05 (BRASIL, 2005). A mesma lei

também conceitua organismo como “toda entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas”.

Na mesma direção, encontra-se a definição do Protocolo de Cartagena da Convenção de Diversidade Biológica da ONU, o qual é harmônico com os termos da legislação brasileira de biossegurança, exceto pela denominação de “organismos vivos modificados” (OVM).

Doutrinariamente, o conceito de OGM é praticamente o mesmo do texto legal. Estorninho (2008, p.21) os define como “organismos (com exceção do ser humano) cuja matéria genética foi alterada de um modo que não ocorre naturalmente”. Segundo Ferment (2009, p.09), “um OGM é um organismo vivo que tem suas características genéticas modificadas de maneira não natural por supressão, adição, troca ou modificação de, no mínimo, um gene”.

Percebe-se que o conceito adotado de OGM é amplo, abrangendo todas as espécies de organismos que sejam hábeis a reproduzir ou transferir material genético, desde que obtidos pela engenharia genética. Incluem-se aí as plantas geneticamente modificadas (PGM), micro-organismos geneticamente modificados (MGM), animais geneticamente modificados (AnGM) e, ainda, a expressão organismos vivos modificados (OVM), utilizada pelo Protocolo de Cartagena, mas está contida no sentido de OGM (OLIVEIRA, 2007, p.28).

Cumprir referir que, a despeito da semelhança dos conceitos, a doutrina faz pequena distinção entre os termos OGM e transgênicos, como sendo este uma espécie daquele, e não sinônimos exatos como são usualmente empregados. O termo “transgênicos” diz respeito apenas à inserção de gene exógeno, proveniente de outra espécie (FERREIRA, 2008, p.97,98; OLIVEIRA, 2007, p.28).

O conceito de OGM apresenta-se indissociável da engenharia genética. As definições legais e doutrinárias são recorrentes em ressaltar, como característica comum aos OGM, a preexistência de procedimento de engenharia genética.

Nesse sentido, a engenharia genética nada mais é do que “o conjunto de técnicas e métodos utilizados para construir moléculas de ADN recombinante, introduzindo-as depois nas células receptoras” (RIECHMANN, 2002, p.39). Constitui-se no método pelo qual são obtidas moléculas de DNA, que recombinadas e reativadas, resultam em OGM.

Ao contrário do que muitos afirmam, a técnica de manipulação genética não se confunde, em nenhuma hipótese, com o chamado melhoramento genético. Engenharia genética significa recombinar trechos de DNA, frequentemente de espécies distintas, em laboratório, em uma forma que nunca ocorreria em condições normais na natureza. Já o melhoramento genético é a seleção de espécies que, pelas suas características externas (fenotípicas), são cruzadas, para que nas gerações futuras seja melhorada a característica desejada.

Esta diferença entre as técnicas é muito bem pontuada por Robin (2008, p.152):

Contrariamente ao argumento usado regularmente pelos promotores da biotecnologia, as técnicas de manipulação genética não têm absolutamente nada a ver com a seleção genealógica tal como esta é praticada pelos selecionadores desde os trabalhos de Louis de Vilmorin, em meados do século XIX. Com efeito, os produtores de sementes apenas racionalizaram e sistematizaram as práticas ancestrais dos camponeses que, desde o surgimento da agricultura na Mesopotâmia, há 10.000 anos, trataram de guardar as mais belas espigas de suas colheitas para semear seus campos no ano seguinte. A contribuição dos selecionadores consiste em provocar o cruzamento entre plantas – os “pais” da

linhagem –, selecionadas por suas qualidades agrônômicas complementares, (como a resistência a doenças ou o rendimento dos grãos), esperando-se com isso que seus descendentes apresentem as mesmas características, graças as leis da hereditariedade.

Para Leite (2000, p.33), a transferência de genes inteiros de uma espécie para outra “algo que na natureza só ocorre em situações excepcionais e sob o controle da seleção natural, é algo muito diverso do trabalho de cruzamento de linhagens de plantas e animais realizado há milênios por agricultores”.

Em que pese as dúvidas suscitadas, a engenharia genética desenvolveu várias aplicações, especialmente nos setores medicinal, farmacológico, agroalimentar, industrial, e até mesmo no campo bélico, segundo leciona Reichmann (2002, p.41). Com o objetivo de bem demonstrar o contexto do surgimento dos OGM na indústria química dos países desenvolvidos, bem como o seu forte apelo científico, cabe a realização de sucinto resgate histórico, enfatizando-se a inserção agrícola dos referidos organismos.

Constata-se que a aplicação mais recorrente dos OGM, atualmente, é o desenvolvimento de variedades de plantas agrícolas. Entretanto, antes do surgimento da engenharia genética e do seu emprego na agricultura, a produção de alimentos sempre esteve intimamente ligada aos conhecimentos adquiridos pelo ser humano. Tal característica também é percebida nos momentos históricos subsequentes da relação do homem com a agricultura. Oportuno estabelecer uma rápida linha de evolução da agricultura, para situar a descoberta da técnica de recombinação de DNA e do investimento em pesquisas a ela relacionadas.

Desde quando deixou de ser nômade, passando a plantar e colher seu alimento em uma área fixa, no período conhecido pela maioria dos historiadores como “Revolução Neolítica”², o homem realiza o mesmo processo de seleção de sementes – melhoramento genético – baseado em conhecimentos empíricos de cruzamento de variedades, e existente até hoje entre agricultores familiares (FERMENT, 2009, p.38)³.

Na Idade Média, o período foi marcado pela utilização das técnicas de rotação de terras (pousios), tração animal, adubação orgânica, entre outras. Já durante a Idade Moderna (séculos XV à XIX), duas modificações foram importantes para a agricultura: as chamadas revoluções agrícolas dos tempos modernos. Na primeira delas, houve “a substituição dos pousios por culturas forrageiras, o que permitiu duplicar a produção de estrume, a força da tração animal e os produtos de origem animal” (SANTILI, 2009, p.52).

Na segunda revolução, ocorrida na segunda metade do século XIX, houve a transposição de novos meios de produção para a agricultura, advindos diretamente da revolução industrial: surgia a mecanização e a introdução de produtos químicos – adubos, fertilizantes e agrotóxicos (SANTILI, 2009, p.54).

2 Segundo Santili (2009, p.35), “o processo pelo qual o homem deixou de caçar e coletar alimentos na natureza para cultivar a terra e criar animais é conhecido como “revolução agrícola neolítica” e teria ocorrido há cerca de dez a doze mil anos. A agricultura mudou a relação do homem com a natureza, permitindo que ele passasse a controlar quando, onde e como as plantas seriam cultivadas e os animais, criados”.

3 Conforme expõe Ferment (2009, p.38), “a troca de sementes entre agricultores é particularmente visível durante as Festas Nacionais das Sementes Crioulas. Essa modalidade de aquisição das sementes não compreendia somente o milho, mas também feijão e cucurbitáceas, entre outras. Em seguida, cada agricultor escolhe as sementes em função de critérios pessoais. Se uma boa parte dos agricultores familiares seleciona parentes com as espigas maiores ou com um porte mais bonito da planta, outros realmente não têm critério de seleção e o fazem ‘no olho’. Trata-se, portanto, de uma seleção fenotípica, a mesma que é usada na agricultura há milhares de anos e que permite selecionar os indivíduos mais adaptados ao meio, segundo fatores bioclimáticos locais”.

Como consequência dessas inovações, a produção de alimentos teve significativo aumento, e as indústrias do ramo, significativos lucros. Utilizando-se abertamente do argumento de que o “aumento da produção traria o fim da fome” (RIECHMANN, 2002, p.105), as máquinas agrícolas e os produtos químicos foram exportados aos demais países do mundo, entre os anos 1959 e 1960, até então restritas aos países industrializados. Este movimento ficou mundialmente conhecido como “revolução verde” (ANDRIOLI; FUCHS, 2008, p. 231).

A questão que releva notar, a partir deste brevíssimo apanhado histórico da agricultura mundial, é a integração, em certo momento, da agricultura com o desenvolvimento industrial. A consequência direta dessa vinculação foi a drástica diminuição da agricultura de subsistência, passando-se para um sistema de produção voltado ao mercado externo, de monoculturas, redução da base genética, artificialização do ambiente natural e padronização das práticas agrícolas (SANTILI, 2009, p.62), sem falar nos impactos ambientais e socioeconômicos, estes visíveis nas periferias das cidades⁴.

Ocorre, entretanto, que a produção pelo sistema de mecanização e adubação química do campo, em um dado momento, teria alcançado as suas limitações. A saturação viria do fato de, além de já ter sido exportado para os principais países produtores de alimentos, o modelo começava a sofrer restrições com leis ambientais que surgiam no período, devido aos severos impactos ambientais desencadeados (SANTILI, 2009, p.64). Para as empresas manterem seus níveis de lucro, eram necessários novos produtos, com o rompimento de novas barreiras dos níveis de produção. Eis que surge a possibilidade de manipulação genética de organismos.

O ano de 1973 marca o início da engenharia genética (BARROS, 2004, p.29). Após James Watson e Francis Crick, em 1953, terem decifrado a estrutura do DNA (ácido desoxirribonucleico), molécula que carrega a informação genética dos caracteres hereditários, os cientistas Stanley Cohen e Herbert Boyes conseguiram inserir (e reatar) genes de sapo em uma sequência de DNA de bactéria. Batizaram a sua técnica de “DNA recombinante”, “mas a imprensa acabou por eleger a expressão ‘engenharia genética’, ressaltando com perspicácia o caráter de intervenção nela implícito” (LEITE, 2000, p.26).

Não foram poucas – na verdade foram muitas – as polêmicas se que seguiram sobre os OGM. Exceto pelas aplicações médicas, que gozaram de grande aceitação da opinião pública⁵, os alimentos geneticamente modificados encontrariam forte reação negativa, centralizada, principalmente, na Europa.

A despeito disso, no desenrolar das pesquisas e dos debates que se sucederam à experiência inicial de recombinação de DNA, percebeu-se um potencial econômico para esta técnica, o qual foi alavancado, em grande medida pela decisão da Corte Suprema norte americana em considerar a célula manipulada um invento, passível de ser patenteada (ANDRIOLI; FUCHS, 2008, p.193).

Com a perspectiva das patentes, houve intensa valorização de ações de empresas

4 Na concepção de Santili (2009, p.60), “um dos principais argumentos para a disseminação desse modelo de produção agrícola (gestado nos Estados Unidos e na Europa) para os países em desenvolvimento, foi a promessa de que ele acabaria com a fome no mundo. Isso, evidentemente, não ocorreu, entre outras razões, porque o impacto da modernização agrícola e da revolução verde foi extremamente desigual em todo o mundo, e apenas segmentos sociais e econômicos muito específicos se beneficiaram dos avanços tecnológicos e dos aumentos de rendimento e de produtividade, ocasionados pela substituição dos sistemas agrícolas tradicionais pelos sistemas modernos”.

5 A este respeito, Leite (2000, p.30) indica que “com exceção talvez das terapias genéticas, ainda um assunto polêmico, até hoje não se discute – nem muito menos se questiona – essa aplicação da engenharia genética em favor da medicina”.

relacionadas aos OGM, antes mesmo de qualquer produto estar no mercado (LEITE, 2000, p.26). Deflagrou-se, segundo Marie-Monique Robin (2008, p.150), verdadeira “corrida aos genes”, em uma aproximação inédita entre indústria e ciência, passando esta última a ter uma nova ética, definida em razão do comércio.

Ainda conforme Robin (2008, p.150), a perspectiva de ganhos financeiros lançou as multinacionais da agroindústria na corrida para aproveitar o potencial econômico da engenharia genética, multiplicando o número de financiamentos de pesquisas. Especificamente quanto à empresa Monsanto, a autora relata que foi Ernest Jaworski, pesquisador da empresa, quem teve a ideia de, ao invés de fabricar novos herbicidas, “criar plantas seletivas manipulando patrimônio genético, para que elas pudessem justamente sobreviver as pulverizações de herbicidas” (ROBIN, 2008, p.151).

No ano de 1987, após busca no aterro sanitário utilizado como depósito dos resíduos da fabricação de glifosato, próximo a fábrica da Monsanto em St. Louis (EUA), os cientistas descobriram o procurado gene resistente em um micro-organismo que sobrevivia no aterro. No entanto, o sistema usual de inserção dos genes, através de uma bactéria (a *agrobacterium tumefaciens*) não estava funcionando, pois nem todas as células absorviam o gene. Lançou-se mão de canhões de genes. As células eram bombardeadas com DNA, que acabava inserindo-se aleatoriamente na cadeia de DNA da planta. Dezenas de milhares de testes depois, durante três anos, uma única linha de plantas resistia a altas doses de glifosato. Anunciou-se, em 1993, o primeiro OGM pronto para ser comercializado em larga escala, a soja Roundup Ready da Monsanto, resistente ao herbicida glifosato.

Sendo assim, após forte *lobby* em favor dos OGM nos órgãos de regulação de alimentos, conseguiu-se a liberação da comercialização dessas plantas. Não somente da semente de soja da Monsanto, mas também algodão, milho e colza de empresas como DuPont, Syngenta, Bayer, entre outras.

Convém registrar que a liberação dos OGM em várias partes do mundo ocorreu com base no princípio da equivalência substancial, adotado pelo órgão regulatório estadunidense, o Food and Drug Administration (WOMACH, 2005, p.248). A ideia básica é que se a planta OGM possuir as mesmas substâncias químicas, ou substancialmente similares, àquelas encontradas na planta convencional, então não haveria qualquer óbice para o consumo desses organismos. No entanto, para Robin (2008, p.162) tal princípio não pode ser considerado mais do que um caminho, inicial e insuficiente por si só, para o começo da análise dos OGM.

No Brasil, a trajetória dos OGM teve início quando no ano de 1997, quando entraram ilegalmente sementes transgênicas de soja Roundup Ready no Rio Grande do Sul, através da fronteira com a Argentina (FERMENT, 2010, p.11). Em 1998, a comercialização da colheita ocorreria após autorização específica da CTNBio, enquanto que no ano seguinte, uma decisão liminar da Justiça Federal proibiu o cultivo de soja geneticamente modificada em todo o território nacional, ao fundamento de que a autorização foi dada sem estudos prévios, o que violava o princípio da precaução.

A proibição não foi seguida que pelos agricultores, especialmente no Rio Grande do Sul. Assim, no ano de 2003, alegando-se estar diante de fato consumado, o Presidente da República Luís Inácio Lula da Silva editou medida provisória autorizando especificamente a comercialização da safra 2002/2003, posteriormente convertida na Lei 10.688/03. O mesmo

ciclo – fato consumado, medida provisória, conversão em lei – ocorreu no ano seguinte, com a Lei 10.814/04, e em 2005 com a Lei 11.092/05.

Finalmente, em março de 2005, foi aprovada a Lei nº 11.105/2005, que legalizou o cultivo e a comercialização da soja roundap ready no Brasil, por meio do seu art. 35, prevendo que “ficam autorizadas a produção e a comercialização de sementes de cultivares de soja geneticamente modificadas tolerantes a glifosato” (BRASIL, 2005).

Quanto as demais espécies de OGM, excetuando-se a soja especificamente mencionada no art. 35 da Lei 11.105/05, coube a CTNBio deliberar “em última e definitiva instância” sobre a necessidade ou não de estudo prévio de impacto ambiental, e, somente após a sua decisão favorável, torna-se possível a liberação no meio ambiente de OGM, consoante art. 6, inciso VI da Lei 11.105/05 (BRASIL, 2005).

2.2 Contaminação genética: fluxo de genes entre as espécies.

Os transgênicos tornaram-se realidade nas lavouras brasileiras. Estão liberadas até o momento, para comercialização no Brasil, inúmeras variedades de transgênicos, divididas entre algodão, soja, milho, eucalipto, cana-de-açúcar, feijão e farinha de trigo.

Porém, é bem verdade que esses organismos não estão presentes em todas as opções de alimentos disponíveis, razão pela qual devem dividir espaço com as opções não geneticamente modificadas: tanto a cultura convencional como a orgânica.

Ocorre que os OGM são plantas, seres vivos que continuam a se reproduzir no meio ambiente agrícola, de forma sexuada, de modo que há a possibilidade de cruzamento entre variedades modificadas e não modificadas, significando que o gene transgênico está sujeito transferir-se e a espalhar-se entre grãos e sementes de plantações convencionais. A fim de evitar essa situação, desenvolveu-se o conceito de coexistência, segundo o qual obrigatoriamente terão de existir meios que possibilite o não desaparecimento das culturas não-OGM.

Ressalte-se a definição de coexistência presente em Ferment (2009, p. 15):

A coexistência significa a possibilidade efetiva, para os agricultores, de escolherem entre o modo de produção convencional ou biológico, ou ainda a produção de culturas geneticamente modificadas, no respeito das obrigações legais em matéria de rotulagem ou de normas de pureza. Portanto, *coexistência* é o termo usado para as medidas adotadas a fim de separar produtos transgênicos e não transgênicos.

Para as empresas de biotecnologia, a coexistência entre as espécies resume-se a uma questão de escolha – OGM são apenas um produto a mais disponível no mercado, cabendo aos agricultores adequarem sua produção aos contratos de fornecimento que mantém. Por outro lado, pode estar diante de ameaça à biodiversidade e à segurança alimentar, ante a possibilidade de cruzamentos não controlados na natureza, espalhando o gene transgênico para outras espécies.

Neste contexto, insere-se o fenômeno da “contaminação genética”, consistente, consoante Oliveira (2007, p.46), no fluxo de genes entre espécies. A esse respeito, com propriedade, Ferreira (2008, p.113) pontua que:

Além da possibilidade de que venha a contaminar lavouras orgânicas e convencionais, o fluxo gênico pode também alcançar populações silvestres, reforçando características daninhas ou diminuindo sua capacidade de adaptação

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

A contaminação pode ocorrer pela via sexual ou mecânica. Pela via sexual acontece com a troca de pólen entre plantas diferentes, separadas por uma certa distância, enquanto que pela via mecânica se dá a mistura das sementes de soja convencional com sementes da soja transgênica, ao longo da cadeia produtiva. Assim, tanto plantar sementes convencionais perto de sementes transgênicas, como utilizar-se de máquinas emprestadas ou alugadas, pode ocasionar a contaminação genética (ANDRIOLI; FUCHS, 2008, p.67).

São identificados relatos de contaminação com diversas variedades de transgênicos, nos países em que o cultivo é autorizado. Por exemplo, a canola (conhecida no Brasil como canola) teria contaminado e eliminado a variedade orgânica nos EUA e Canadá, conforme expõe Robin (2008, p.253), tornando-se ela própria uma erva daninha.

Ocorre que o fluxo não esperado de genes entre espécies OGM e não-OGM tem consequências relevantes. Implica em prejuízos para os agricultores, perda de biodiversidade agrícola e violação de direitos de propriedade intelectual. Em acontecendo a contaminação, reputa-se toda a produção conjunta como sendo também transgênica. Ao produtor não resta alternativa, sofre com o pagamento dos royalties correspondentes, perda de contratos, diminuição do valor da produção e a virtual perda da safra seguinte em decorrência das sementes que se originam.

Portanto, a coexistência – e conseqüentemente a necessidade de evitar contaminação – é preocupação que deve estar presente em toda a cadeia alimentar (ZANONI; NODARI; BRACK 2007, p.12), por razões de segurança alimentar, respeito ao direito de escolha do consumidor e para se evitar a diminuição de biodiversidade:

Paralelamente à perda de liberdade de escolha, as contaminações genéticas podem ter consequências econômicas nefastas para os agricultores que não optaram pela transgenia. Por um lado, esses agricultores serão confrontados a uma cadeia agroindustrial que não conhecem, da qual seus compradores e negociantes habituais não fazem parte. Por outro, os preços de mercado dos produtos da agricultura convencional são geralmente mais altos que os produtos da agricultura transgênica, principalmente quando se tratar de cultivos para exportação destinados a regiões reticentes aos OGM, como Europa e Japão. O que é mais verdadeiro quando for o caso de plantações orgânicas ou biológicas, que atendem a critérios agrônômicos mais em conformidade com o respeito ao meio ambiente do que os cultivos intensivos e cujos preços são ainda mais altos. O agricultor corre o risco, portanto, de acumular perdas econômicas associadas à desclassificação de sua colheita. (ZANONI; NODARI; BRACK 2007, p.28).

Cumprir referir que, a par da questão econômica, evitar a erosão genética (extinção de espécies) e a perda da agrobiodiversidade é imperativo constitucional, visando a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

2.3 Contaminação genética e o pagamento de royalties

Conquanto exista a contaminação genética, a principal consequência jurídica efetivamente verificada para o caso acima descrito é o pagamento de royalties em razão de utilização tecnologia desenvolvida pelas empresas de biotecnologia.

Com efeito, o sistema de proteção à propriedade intelectual possibilita que o simples fato de ser encontrado OGM na produção agrícola proceda-se a cobrança de royalties. A entrega da produção é realizada diretamente em cooperativas ou empresas especializadas, sendo os testes de detecção de proteína transgênica realizados na hora. O sistema de cobrança, segundo aponta Reis (2005) foi implantado experimentalmente no Brasil pela Monsanto, intensificando a fiscalização na venda de semente e na entrega da produção.

No caso da Soja roundup ready, segundo relatam Ferment, Zanoni e Nodari (2010, p.40), se o produtor não declarar estar entregando soja OGM, a multa pelos direitos de propriedade industrial pode chegar a 3,5% do valor de mercado de toda a produção, além do reembolso do teste de detecção. À referida multa devem ser somados os custos com a diminuição do valor da saca, perda de contratos e impossibilidade de manutenção da semente para a safra posterior.

Perceba-se que, uma vez invadida a sua produção, toda ela é reputada como transgênica (pela impossibilidade física de se analisar todos os grãos – a análise é feita por amostras). O agricultor, além de ter de pagar os royalties na hora da venda, terá de pagar novamente para plantar a próxima safra, pois resta-lhe impossibilitada a prática de guardar sementes para a próxima safra. Terá ele de adquirir novamente sementes convencionais, sob pena de inevitavelmente estar plantando transgênicos e novamente ter de pagar os direitos de patente relativos (REIS, 2005).

Destarte, urge a necessidade de avaliar uma resposta adequada para este produtor rural que, diante da contaminação, encontra-se aparentemente sem alternativa, senão pagar o que é pedido e suportar todos os prejuízos.

3 Consequências jurídicas da contaminação de culturas não-OGM por OGM em face da proteção da integridade do patrimônio genético.

A Constituição Federal de 1988 preceitua como dever do Poder Público e da coletividade a preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações, estabelecendo que todos os degradadores responderão objetivamente pelo dano ambiental que derem causa; e, ainda, que em caso de incerteza acerca dos riscos de determinada atividade, essa somente será desenvolvida com os devidos cuidados, consoante depreende-se do artigo 225 da Carta Magna⁶.

Nesse cenário, o tratamento conferido à contaminação genética merece ser revisto, pois, do contrário, estaria se permitindo que agricultores afetados sofressem prejuízos materiais e morais sem amparo legal, ao mesmo tempo em que uma ameaça à biodiversidade agrícola brasileira permaneceria sem tratamento legal adequado.

Pode-se perceber a contaminação genética como ameaça à biodiversidade agrícola,

6 No ano de 2015 foi editada a Lei nº 13.123/2015, regulamentadora do art. 225, inciso II do § 1º e o § 4º, da CF/88, com o objetivo de delimitar quais as hipóteses de acesso ao patrimônio genético, proteção e uso sustentável da biodiversidade, na tentativa compatibilização com a proteção de propriedade intelectual (BRASIL, 2015).

tendo em vista as contingências enfrentadas pelos agricultores, mencionadas acima, tornando-se necessário encontrar formas de manutenção das culturas não-OGM, estabelecendo como meta evitar ao máximo a contaminação.

Assim, a manutenção das culturas não transgênicas atende a objetivos sociais e ambientais. Primeiro porque diante das dúvidas quanto à segurança alimentar dos OGM, mostra-se imperativa a sua devida segregação nas prateleiras, possibilitando o exercício do direito de escolha do consumidor. Segundo, a extinção das sementes crioulas configurará perda da diversidade biológica agrícola, a qual é protegida constitucionalmente.

Nesse sentido, a ausência de medidas adequadas de proteção pode conduzir a uma diminuição do plantio de variedades não transgênicas, bem como a outros efeitos nocivos (ZANONI; NODARI; BRACK 2007, p.27).

Outrossim, enfatizando a perda da agrobiodiversidade, Santili (2009, p.121), sustenta que a contaminação por OGM, por si só, exerce forte pressão sobre os demais sistemas de produção. É possível que esses sistemas não resistam, e abandonem o cultivo de sementes crioulas, substituindo então uma variedade adaptada por outra de estreita base genética. Há, assim, fundado risco de perda da biodiversidade, como observa Santili (2009, p. 90):

Ironicamente, a perda da biodiversidade agrícola ameaça não apenas a agricultura familiar e camponesa, como também o próprio agronegócio, já que um dos componentes da agrobiodiversidade – os recursos fitogenéticos – é essencial ao melhoramento vegetal, que fornece ao agronegócio as variedades com as características que lhe são interessantes (produtividade, resistência a doenças etc). Ainda que de formas distintas e finalidades essencialmente diversas, a redução da diversidade genética compromete, a longo prazo, a sustentabilidade dos dois modelos agrícolas, e a conservação da agrobiodiversidade, em suas diferentes formas, interessa a ambos.

Assim, exsurge a correção da determinação constitucional de preservação da integridade do patrimônio genético, porquanto imperativo reconhecer que, se continuar a ocorrer dessa forma, a contaminação genética representa grave violação ao dever estatal de proteção à integridade do patrimônio genético nacional, o que vem a afetar a toda a sociedade.

No que tange ao problema vivido pelo agricultor que cultiva plantas convencionais ou orgânicas, a resposta há de vir em estreita consonância com o exposto no ponto anterior, no sentido de se ter como premissa a violação constitucional representada pela contaminação genética.

Com efeito, abre-se a possibilidade de reconhecer o produtor rural que sofre a contaminação como vítima do dano. Considerando o princípio do poluidor-pagador e a ordem dos acontecimentos, por mais que o agricultor de plantas não-OGM atenda a um mercado específico, não pode ser ele penalizado se o seu vizinho não tomou as devidas precauções, ou se uma empresa irresponsavelmente criou e liberou tecnologia capaz de dispersar-se sem que medidas de contenção sejam possíveis, ou, ainda, se o Estado negligentemente concedeu autorização à OGM sem estudos apropriados ou em contrariedade aos estudos apresentados.

O primeiro ponto a ser considerado é o dano. Reconhece-se que a contaminação genética de lavouras causa ao agricultor mais do que mero incômodo, transtorno ou dissabor do cotidiano. Além dos prejuízos materiais, da frustração da atividade comercial e da perda da chance de utilização das sementes para a safra posterior, o agricultor suporta a atribuição da pecha de

fraudador. Para Zanoni, Nodari e Brack (2007, p.29) “o prejuízo para o agricultor é enorme, conferindo-lhe, além da perda econômica, uma condição de fraudador, enquanto é de fato uma vítima”.

Nesta mesma linha, deveriam existir regras legais de responsabilidade e compensação pelos danos “decorrentes de contaminação de variedades crioulas por transgênicas” (ZANONI; NODARI; BRACK (2007, p.32). No entanto, diante da inexistência de um sistema de compensação específico para a contaminação transgênica, os danos havidos neste caso não podem ficar sem reparação, até mesmo pelas características de que se revestem: trata-se de dano ambiental e envolvendo OGM, atraindo a incidência da Constituição Federal e da Lei de Biossegurança. Na falta de regras específicas, caberá ao intérprete adequar as existentes à melhor solução do caso, visando a reparação do dano configurado.

Todas as medidas para evitar a contaminação genética devem ser da alçada do proprietário da tecnologia contida na variedade transgênica no meio ambiente. Todos os gastos com testes, limpeza de maquinário, custos administrativos e existência de zonas de amortecimento, que venham a ser implementados por agricultores e apicultores convencionais e orgânicos a fim de evitar a contaminação de suas produções, devem ser financiados pelo proprietário da tecnologia contida na variedade transgênica liberada no meio ambiente. (ZANONI; NODARI; BRACK 2007, p.30/31).

Na falta de regras específicas, caberá ao intérprete adequar as existentes à melhor solução do caso, visando a reparação do dano configurado.

Impõe-se, então, a aplicação do princípio do poluidor-pagador no ponto, imputando-se a responsabilidade pelo dano àquela cuja ação ou omissão tenha nexos causais pelo resultado.

A adoção da teoria da responsabilidade objetiva justifica-se não somente por se tratar de dano ambiental, mas também em razão da expressa previsão na Lei de Biossegurança. A partir da Lei nº 11.105/2005, a responsabilização foi ampliada a qualquer responsável pelo dano, consoante foi acolhido pelo artigo 20 da referida lei (BRASIL, 2005):

Art. 20. Sem prejuízo da aplicação das penas previstas nesta Lei, os responsáveis pelos danos ao meio ambiente e a terceiros responderão, solidariamente, por sua indenização ou reparação integral, independentemente da existência de culpa.

Segundo Paulo Affonso Leme Machado (2010, p.1098), é plenamente justa e adequada às necessidades sociais a aplicação da responsabilidade objetiva nos atos relacionados à engenharia genética. Conforme deixa claro o autor, isso acabou por dar liberdade aos autores de eventual processo de responsabilização, para escolherem qual dos envolvidos é que será demandado para pagamento dos prejuízos (MACHADO, 2010, p. 1099):

Na responsabilidade solidária as vítimas de possíveis danos da Engenharia Genética ou os legitimados para agir na defesa dos interesses difusos poderão escolher o responsável que entenderem conveniente, não ficando obrigados a escolher somente um, ou uma empresa apontada previamente. Os autores do processo de responsabilização civil têm liberdade quanto à designação dos réus.

O art. 20 da Lei 11.105/2005, ao colocar no plural o termo “responsável” indica a possibilidade de se procurar mais de um responsável. Pode ocorrer uma co-participação seriada na manipulação genética, sendo que a solidariedade a ninguém exclui – como os servidores públicos que integraram a cadeia decisória – CTNBio, CNBS e Ministros e órgãos públicos.

Nesse mesmo sentido é o que dispõe Magda Zanoni, Rubens Nodari e Paulo Brack (2007, p. 30-31):

Para tanto, é necessária a aplicação do Princípio do Poluidor Pagador. Portanto, a responsabilização em caso de contaminação deve recair sobre proprietário da tecnologia contida na variedade transgênica liberada no meio ambiente. Contudo, como a responsabilidade objetiva é um dispositivo da Lei de Biossegurança, o órgão responsável pela aprovação de um OGM também pode ser responsabilizado por danos a terceiros e ao meio ambiente.

Cabe, portanto, estabelecer a exata noção que os princípios constitucionais conferem ao caso, imputando a responsabilidade pelos danos àqueles que liberarem OGM no meio ambiente. Seguindo o mesmo raciocínio, cumprirá a estes realizarem a prova de que não deram causa a contaminação.

Certo é que ao produtor lesado está aberta a hipótese de ressarcimento, inclusive de danos extrapatrimoniais havidos, pela frustração com a atividade negocial e transtornos que superam o mero dissabor do dia-a-dia. Essa reparação poderá advir do vizinho que não tomou as devidas precauções, da empresa que irresponsavelmente criou e liberou tecnologia capaz de dispersar-se sem que nenhuma medida seja capaz de contê-la, ou, ainda, do próprio Estado que negligentemente concedeu autorização à OGM sem estudos apropriados ou em contrariedade aos que foram apresentados.

Deve-se estabelecer como responsável pelos custos da produção de OGM aqueles que optam por ela, e não o contrário. Não há outra conclusão, após analisarem-se as disposições constitucionais relativas ao meio ambiente e ao patrimônio genético.

4 Considerações finais

Ao realizar revisão do contexto histórico em que se inseriu, no ordenamento jurídico brasileiro, a possibilidade de desenvolvimento de OGM, é perceptível que, com o passar do tempo, o cenário do agronegócio adotou como conduta de mercado desenvolver atividades considerando a autorização legal existente para uso de culturas geneticamente modificadas. É neste cenário que, precisamente, reside a controvérsia que norteou a análise realizada neste trabalho: a necessidade de se analisar de se compreender que o uso de OGM passa pelos conceitos de coexistência, de modo a evitar a violações ao patrimônio genético nacional. Em outras palavras, deve-se buscar a necessária compatibilização entre a autorização legal para uso de OGM e o direito constitucional à proteção da diversidade genética.

A partir da análise realizada, é possível inferir que muitas são as consequências jurídicas advindas da inserção de OGM na hipótese de contaminação genética, quando atingido o produtor rural atingido que não escolheu fazer uso de tal cultura. Deste modo, inicia-se tratando acerca da responsabilização do produtor rural por contaminação genética a que não deu causa.

Quanto à responsabilidade civil atribuível ao produtor rural, denota-se a possibilidade deste de atuar visando a obtenção de reparação de eventuais perdas e danos enfrentados em razão da contaminação genética de suas culturas, tanto em relação àquele responsável pela disseminação do OGM naquela localidade, quanto em relação ao Estado, na eventualidade de ter havido concessão de autorização para utilização de produtos ou organismos aptos a provocar

alteração na matriz genética.

Para além disso, em que pese exista essa consequência jurídica bastante específica em relação aos prejuízos que pode o produtor rural sofrer, é importante destacar a existência de uma implicação mais ampla em decorrência do uso do OGM, como é o caso da consequente violação ao princípio constitucional da proteção ao meio ambiente e do próprio direito fundamental à biodiversidade e ao meio ambiente equilibrado, o que tende a tornar-se um desafio a necessária promoção da harmonização entre o texto constitucional e a lei de biossegurança.

Embora o direito brasileiro preveja ser dever do Poder Público e da coletividade preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações; que todos os degradadores responderão objetivamente pelo dano ambiental; e que em caso de incerteza acerca dos riscos de determinada atividade, esta somente será desenvolvida com os devidos cuidados; a contaminação genética redundará em pagamento de royalties e danos que estão condenados a ficarem sem reparação.

Nesse contexto, aventa-se determinado nível de omissão do Estado em cumprir com o seu dever constitucional de preservação da integridade do patrimônio genético, posto em situação de risco por genes montados em laboratório quando se espalham sem controle, e cujos resultados na alimentação não são suficientemente conhecidos.

Adotando-se perspectiva de defesa dos direitos fundamentais expressos na Constituição Federal, pode-se considerar que a contaminação genética representa uma violação do direito à biodiversidade e uma violação ao dever estatal de preservação da integridade do patrimônio genético.

Consequentemente, mostra-se hipótese cabível que o paradigma atual seja interpretado conforme os princípios constitucionais vinculados à proteção ao meio ambiente, de modo a viabilizar que o Estado e os responsáveis suportem os custos da perda de biodiversidade, estando compreendidos dentro desses custos, inequivocamente, a reparação dos danos causados aos produtores de cultivos não-OGM e, ainda, incluindo-se os advindos do dever de retorno ao *status quo ante*.

Por fim, levando-se em consideração o fato de que os efeitos do uso de OGM devem ser considerados para além da discussão que envolve a propriedade intelectual vinculada a tecnologia desenvolvida para sua disseminação, tem-se como urgente – apesar de ser antiga a discussão – o desenvolvimento de estudos que possam propor alternativas para harmonização das regras vigentes sobre o tema.

Neste trabalho, sem a intenção de superar todas as problemáticas que permeiam o tema, chega-se à singela contribuição para as discussões, apontando alternativa para um dos muitos pontos que precisam de respostas, qual seja, apresentação de meios de reparação civil para os prejudicados, restando abertas as possibilidades de pesquisa em relação aos demais aspectos provenientes da discussão.

Referências

ANDRIOLI, Antônio Inácio; FUCHS, Richard. **Transgênicos: as Sementes do Mal. A silenciosa contaminação de solos e alimentos**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008.

280p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 09 ago. 2023.

BRASIL. Lei 10.688, de 13 de junho de 2003. Estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.688.htm>. Acesso em 08 ago. 2023.

BRASIL. Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.814.htm>. Acesso em 08 ago. 2023.

BRASIL. Lei 11.092, de 12 de janeiro de 2005. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2005, altera a Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111092.htm>. Acesso em 08 ago. 2023.

BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BRASIL. Lei Nº 13.123, de 20 de maio de 2015. **Presidência da República**, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BARROS, Wellington Pacheco. **Estudos tópicos sobre os Organismos Geneticamente Modificados**. Edição especial. Departamento de Artes Gráficas do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2004.

ESTORNINHO, Maria João. **Segurança alimentar e proteção do consumidor de organismos geneticamente modificados**. Coimbra, Portugal: Edições Almedina, 2008. 105p.

FERMENT, Gilles. ZANONI, Magda; BRACK, Paulo; KAGEYAMA, Paulo; NODARI, Rubens Onofre. **Coexistência: o caso do milho**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009.

FERMENT, Gilles; NODARI, Rubens; ZANONI Magda. **Estudo de caso: Sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.

FERMENT, Gilles. **Biossegurança e princípio da precaução: o caso da França e da União Européia**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008.

FERREIRA, Heline Sivini. **A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco**. 2008. 372f. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LEITE, Marcelo. **Os Alimentos Transgênicos**. São Paulo: Publifolha, 2000.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 18ª ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

OLIVEIRA, Márcia Satomi Suzuki de. **Aspectos jurídicos da poluição genética no Direito Brasileiro**. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

REIS, Maria Rita. **Propriedade intelectual, sementes e o sistema de cobrança de royalties implementado pela Monsanto no Brasil**. 2005. Disponível em: <<http://www.terradedireitos.org.br/wp-content/uploads/2007/11/conteudo44269.doc>>. Acesso em: 8 nov. 2010.

RIECHMANN, Jorge. **Cultivo e Alimentos Transgênicos**. Petrópolis: Vozes, 2002. 285p.

ROBIN, Marie-Monique. **O Mundo Segundo a Monsanto: da dioxina aos transgênicos, uma multinacional que quer o seu bem**. São Paulo: Radical Livros, 2008.

SANTILI, Juliana. **Agrobiodiversidade e Direito dos Agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009.

SANTILLI, Juliana Ferraz. **Conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade: elementos para um regime jurídico sui generis de proteção**. In: PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias (org.). *Diversidade biológica e conhecimentos tradicionais*. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

WOMACH, Jasper (Coord.) **Congressional Research Service - Report for Congress. Agriculture: A Glossary of Terms, Programs, and Laws, 2005 Edition**. Disponível em: <<http://ncseonline.org/nle/crsreports/05jun/97-905.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2010.

ZANONI, Magda; NODARI, Rubens; BRACK, Paulo. **Plantas geneticamente modificadas: coexistência e monitoramento**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2007.