UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
CURSO DE DIREITO

CARINA SIQUEIRA DE SOUZA

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL INTERNACIONAL
DECORRENTE DE CONTAMINAÇÃO GENÉTICA NA
REGIÃO DE FRONTEIRA COM BRASIL: CASO DAS
PLANTAS TRANSGÊNICAS

São Cristóvão
2008

CARINA SIQUEIRA DE SOUZA

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL INTERNACIONAL
DECORRENTE DE CONTAMINAÇÃO GENÉTICA NA
REGIÃO DE FRONTEIRA COM BRASIL: CASO DAS
PLANTAS TRANSGÊNICAS

Monografia apresentada ao Curso de Direito
da Universidade Federal de Sergipe – UFS,
como requisito para obtenção do grau de
bacharel em Direito.

PROF^a DR^a CARLA EUGENIA CALDAS BARROS

São Cristóvão
2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S729r Souza, Carina Siqueira de
Responsabilidade ambiental internacional
decorrentes de contaminação genética na região de
fronteiras com o Brasil : caso das plantas genéticas /
Carina Siqueira de Souza. – São Cristóvão, 2008.
65 f.

Monografia (Bacharelado em Direito) –
Departamento de Direito, Centro de Ciências Sociais e
Aplicadas, Universidade Federal de Sergipe, São
Cristóvão, SE, 2008.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carla Eugênia Caldas
Barros.

1. Direito ambiental Brasileiro – Plantas transgênicas –
Meio ambiente. 2. Direito ambiental internacional. 3. Lei
n. 11105/05 – Protocolo de Cartagena. 4. Biotecnologia.
5. Biossegurança I. Título.

CDU 349.6:575(81)

CARINA SIQUEIRA DE SOUZA

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL INTERNACIONAL DECORRENTE DE CONTAMINAÇÃO GENÉTICA NA REGIÃO DE FRONTEIRA COM BRASIL: CASO DAS PLANTAS TRANSGÊNICAS

Monografia apresentada ao Curso de
Direito da Universidade Federal de
Sergipe – UFS, como requisito para
obtenção do grau de bacharel em
Direito.

Aprovada em ____/____/____

Prof. Dr. Carla Eugênia Caldas Barros
UFS

Prof. Msc Eduardo Lima de Matos
UFS

Prof. Esp. Aladir Cardozo Filho
UFS

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Cristóvão e Terezinha, que me ensinaram a observar os desafios e obstáculos da vida como uma oportunidade de crescimento interno e externo.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças:

À Universidade Federal de Sergipe, por ter fornecido os meios necessários ao bom desenvolvimento do curso de direito da universidade.

Aos meus pais, que me incentivaram a continuar os estudos jurídicos e a passar pelas adversidades vislumbrando um amanhã mais claro e cheio de oportunidades.

À Francisco Rodrigues, que me ajudou nos momentos de insegurança, dando força para prosseguir e ajudando no que podia, sendo meu amigo e companheiro, sempre.

Aos meus colegas do curso, que me estimularam a ver as virtudes do Direito e abriram meus olhos para as portas que se abririam.

Aos mestres e professores que colaboraram na construção do meu conhecimento, mas em especial à professora Carla Eugênia que soube ter paciência e compreensão em todo o meu trajeto de elaboração deste trabalho, dando todo o incentivo que necessitava.

“A experiência tem mostrado que, quanto mais o homem caminha para a artificialidade, foge ele das regras naturais e da essência de sua própria vida.”

Álvaro Villaça Azevedo

RESUMO

O acelerado desenvolvimento científico, principalmente no ramo das ciências biológicas, gerou uma série de controversas na sociedade e no mundo científico. Dos temas mais discutidos se destacam os organismos geneticamente modificados (OGM), que são seres vivos que tiveram suas características modificadas através da adição de material genético de outros animais ao seu próprio material genético, com a finalidade de lhes proporcionar, na maioria dos casos, maior resistência a pragas e a seca. O grande dilema que ronda estes seres são os seus possíveis efeitos sobre meio ambiente e os seres vivos, por isso, há a necessidade de regulamentação jurídica. Por isso, este trabalho discute a responsabilidade civil ambiental internacional em caso de acidente envolvendo cultivo de plantas transgênicas em regiões de fronteira com o Brasil. A poluição genética por OGM em áreas de fronteira é um evento futuro, ainda não há registros oficiais de que tenha ocorrido e, por isso, não possui jurisprudência nem doutrina consolidada, mas se observa consonância entre a legislação ambiental internacional e a nacional sobre o assunto, a Lei 11.105/05 e Protocolo de Cartagena, que leva a uma Responsabilidade Solidária entre os envolvidos no licenciamento e produção das plantas geneticamente modificadas: Estados envolvidos e produtor que assumiu o risco de produzir a planta transgênica na faixa de fronteira.

PALAVRAS-CHAVE: Responsabilidade ambiental internacional; responsabilidade civil ambiental brasileira; contaminação genética; região de fronteira; plantas transgênicas.

ABSTRACT

The accelerated scientific development, especially in the branch of biological sciences, created a series of controversial in society and in the scientific world. Among the topics discussed are stressed genetically modified organisms (GMOs), which are living beings that have changed their characteristics modified through the addition of genetic material from other animals to their own genetic material, with the aim of giving them, in most cases, greater resistance to pests and drought. The great dilemma that these round beings are its possible effects on the environment and the living beings so there is the need for legal regulations. Therefore, this work discusses the international environmental responsibility in the event of accidents involving cultivation of transgenic plants in regions of border with Brazil. The genetic pollution of GMOs in areas of border is a future event, there is still no official records that has occurred and, therefore, has no case law or doctrine consolidated, but is observed a connection between international and national environmental law about the subject, the Law 11.105/05 and the Cartagena Protocol, which leads to a Solider Responsibility between those involved in licensing and production of genetically modified plants: states involved and producer who took the risk to produce transgenic plants in the strip of border.

KEY WORDS: International Environment Responsibility; Brazilian Environmental Responsibility, genetic contamination; border area; transgenic plants.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Argumentos utilizados pelas empresas para convencer o consumidor.....	350
Quadro 2: Relação entre riscos dos alimentos transgênicos e saúde	351
Quadro 3: Responsabilidade pela liberação de OGM.....	380

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	344
2 BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA.....	346
2.1. ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGM).....	348
2.2. BENEFÍCIOS E RISCOS DA ENGENHARIA GENÉTICA.....	349
2.3. OS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E A BIOTECNOLOGIA	353
2.4. BASES CONSTITUCIONAIS DA DEFESA DO PATRIMÔNIO GENÉTICO	355
2.5. INSTRUMENTOS LEGAIS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E A BIOTECNOLOGIA	358
2.6. POLUIÇÃO GENÉTICA: ANÁLISE DO PLANTIO TRANSGÊNICO	368
3 REGIÕES DE FRONTEIRA DO BRASIL E OS TRANSGÊNICOS	370
4 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL	373
4.1 DANO AMBIENTAL.....	373
4.2 TEORIAS SOBRE RESPONSABILIDADE CIVIL DO AMBIENTE	377
4.3 RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL NO BRASIL.....	380
4.4 RESPONSABILIDADE CIVIL BRASILEIRA E OGM	385
5 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL INTERNACIONAL.....	387
5.1 PROTOCOLO DE CARTAGENA E ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS	388
5.2 A RESPONSABILIDADE PELO MOVIMENTO TRANSFRONTEIRIÇO DE OGMs	390
6 RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA	393
7 CONCLUSÕES.....	396
REFERÊNCIAS	398

1. INTRODUÇÃO

A mais nova interferência humana na natureza é a manipulação genética que ainda suscita polêmicas e dúvidas de toda a comunidade internacional. O que se divulga seria o lado benéfico dessa prática que teoricamente serviria para aumentar a produção de alimentos dos países para erradicar a fome, melhorar o conteúdo de proteínas e vitaminas e até certo ponto adicionar medicamentos para melhorar as condições de vida da população (ALMEIDA, 2004). Entretanto, como afirma Silva (2006), o que se observa hoje é uma realidade completamente oposta ao que havia sido proposta.

Na maioria dos casos, a manipulação de vegetais transgênicos, visou apenas o enriquecimento de alguns grupos e o aumento de produção de determinados gêneros agrícolas como a soja, que não é destinada ao consumo dos mais necessitados. Apesar do grave contraponto social da produção dos transgênicos, até hoje não se sabe quais os efeitos desse material genético manipulado sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente. Os cientistas ainda não chegaram a uma conclusão, mas existem casos de alergia e até de morte em países nos quais o consumo é autorizado.

Com relação ao meio ambiente, a preocupação é ainda maior. As plantas geneticamente modificadas, por serem resistentes às pragas, podem se proliferar de tal modo que passem a se tornar a praga, dizimando as espécies nativas. Haveria, neste caso, a necessidade de mais produtos químicos o que significaria mais poluição do solo e de outros recursos naturais (SIRVINSAS, 2006).

Mesmo diante da situação de falta de pesquisa científica sobre os verdadeiros impactos ambientais da produção de transgênicos, alguns países como o Brasil permitem o cultivo de plantas geneticamente modificadas, contrariando o princípio da precaução que rege o Direito Internacional do Meio Ambiente e que também está previsto na Constituição Federal Brasileira em seu Capítulo sobre Meio Ambiente. Enquanto o cultivo de transgênicos está restrito ao território nacional, é mais fácil discutir de quem é a Responsabilidade Civil dos danos causados ao meio ambiente, mas quando ultrapassa as regiões de fronteira, a responsabilidade é do produtor, dono da terra, que assumiu o risco ou do Governo ou ainda

seria de ambos? Tal questionamento é pouco discutido na doutrina e no âmbito da jurisprudência, já que se trata de fato ainda não consumado, mas que deve ser presumido.

Enfim, este trabalho se propõe a discutir de quem seria a responsabilidade civil ambiental em caso de acidente envolvendo cultivo de vegetais transgênicos em regiões de fronteira com o Brasil. Inicialmente, far-se-ão colocações sobre o que são organismos geneticamente modificados, apontando seus benefícios e malefícios. No capítulo seguinte, faz-se uma contextualização da faixa de fronteira do Brasil, para, por fim, fazer um apanhado doutrinário da Responsabilidade Civil Ambiental no âmbito nacional e internacional sobre o assunto em questão, responsabilidade sobre possível contaminação genética.

2. BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA

A natureza apresenta sua própria diversidade de organização de plantas, animais e microrganismos que no seu ambiente natural interagem, buscando atingir o equilíbrio entre as espécies. Há séculos, o homem vem movimentando espécies de plantas e animais entre os continentes o que permitiu a expansão de várias culturas e de novos alimentos. Posteriormente, o homem passou a intervir nos cruzamentos das espécies de plantas e raças com a finalidade de melhorar sua produção (XAVIER FILHO *et al.*, 2002).

O acelerado desenvolvimento do conhecimento, principalmente nas ciências biológicas, gerou grandes mudanças nos procedimentos das pesquisas denominadas biotecnológicas. Assad e Pereira (1998) entendem biotecnologia como uma técnica que usa organismos geneticamente modificados ou parte destes para produzir ou modificar produtos, melhorar geneticamente plantas ou animais, ou desenvolver microrganismos para fins específicos. A biotecnologia, sem dúvida, é um dos temas mais polêmicos do meio científico, seja em virtude das inovadoras técnicas de manipulações genéticas, seja pela falta de informação do público sobre os possíveis efeitos ao meio ambiente e aos seres humanos.

A biotecnologia pode ser classificada em dois grupos, de acordo com o nível científico e tecnológico em: biotecnologia clássica ou tradicional e a biotecnologia moderna. A tradicional se caracteriza pela utilização dos organismos vivos da forma como são encontrados na natureza ou modificados por meio de melhoramento genético tradicional. Já a biotecnologia moderna faz uso de organismos vivos geneticamente modificados através de técnicas da engenharia genética ou tecnologia do DNA (ácido desoxirribonucléico) recombinante (SILVEIRA & BORGES, 2004). A transferência de DNA possibilita a criação de novos organismos com atributos distintos dos originais, o que os torna capazes de produzir substâncias de valor econômico e social, tais como vacinas, hormônios, alimentos mais nutritivos, etc.

Dentre as promessas da nova revolução, destacam-se o aumento da produtividade e a redução de custos, inovações e melhorias na qualidade dos alimentos e utilização de práticas agrícolas sustentáveis. Além das consequências nas atividades agrícolas, a manipulação genética das plantas trata impactos em outras atividades produtivas, como na floricultura e jardinagem, na indústria química e na indústria farmacêutica, com a possibilidade, a partir de plantas geneticamente modificadas, de produzir

fitoterápicos mais eficientes ou ainda desenvolver vegetais biorreatores com aplicações em diversas atividades industriais. (SILVEIRA & BORGES, 2004)

Há a necessidade de regulamentar o desenvolvimento da biotecnologia por causa dos riscos tecnológicos presentes desde as atividades de pesquisa e desenvolvimento até o consumo final. Segundo Zarrilli (2000) *apud* Silveira e Borges (2004), os riscos biotecnológicos podem ser divididos em: riscos inerentes à tecnologia e os riscos que transcendem à natureza tecnológica. Os primeiros estão relacionados aos possíveis efeitos maléficos da biotecnologia sobre o meio ambiente e saúde animal e humana. Já o segundo, relaciona efeitos econômicos, sociais e culturais. Trabalhar com a biotecnologia é integrar esses dois tipos de risco, para extinguir ou minimizar ao máximos os seus efeitos nocivos.

Em todo o mundo se iniciou discussões sobre a segurança desses novos organismos, principalmente nos movimentos transfronteiriços. Estes novos seres poderiam trazer benefícios, agregando valor aos alimentos, mas também poderiam trazer dano à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade, ou seja, haveria uma contaminação genética de difícil controle.

O primeiro debate sobre o assunto ocorreu em 1973 nos EUA quando um grupo de cientistas propôs a chamada “moratória de Asimolar”, quando voluntariamente suspenderam experimentos ligados a alterações de microrganismos. As incertezas geradas pelos processos biotecnológicos e seus produtos originaram uma nova área do conhecimento: a Biossegurança, cuja definição foi dada pelo Conselho de Informações sobre Biotecnologia - CIB¹ como:

Uma designação genérica de segurança das atividades que envolvem organismos vivos, voltada para o controle e minimização de riscos advindos da exposição, manipulação e uso destes organismos que podem causar efeitos adversos ao homem, animais e ao meio ambiente.

Já na década de 80, a preocupação com os organismos geneticamente modificados se intensificou principalmente nos aspectos da biossegurança, culminando numa série de documentos gerados e aprovados na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Eco 92, que aprovou uma convenção internacional para o tratamento da matéria diversidade biológica que ficou denominada de Convenção da Diversidade Biológica.

¹ Trata-se de uma organização não-governamental e uma associação civil sem fins lucrativos e sem nenhuma conotação político-partidária ou ideológica, cujo objetivo é fornecer informações técnicos-científicas sobre Biotecnologia. Informações sobre este órgão se encontram no site: <http://www.cib.org.br>

Com base nesta convenção, houve negociações entre os países para estabelecer um Protocolo Internacional de Biossegurança, mas que acabou estimulando alguns países a criar suas próprias leis de biossegurança, como o Brasil. Também foi reforçada a teoria referente à responsabilidade em caso de acidentes ambientais, mas pouco se tem com relação a casos de acidente ambiental em virtude de contaminação genética.

2.1. Organismos geneticamente modificados (OGM)

Organismo é toda entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas (art. 3º, I, da Lei 11.105/2005). Já os organismos geneticamente modificados (OGM) são aqueles cujo material genético (DNA – ácido desoxirribonucleico/RNA – ácido ribonucleico) foi modificado por qualquer técnica de engenharia genética (art. 3º, V, da Lei 11.105/2005).

Art 3º

V – Organismos geneticamente modificados: organismos criados em laboratório com técnicas avançadas que permitem alterar sua estrutura genética, inclusive através da utilização de genes de outros organismos, mudando a forma da estrutura original e obtendo características específicas.

A Engenharia Genética é uma ciência que estuda o patrimônio genético e a biodiversidade existente no meio ambiente, consubstanciado no exercício da atividade de produção e manipulação de moléculas de DNA/RNA recombinante, como consta no art. 3º, inc IV da Lei de Biossegurança (Lei 11.105/05).

Os transgênicos são organismos geneticamente modificados e foram definidos por Barros (2000) como aqueles organismos que adquiriram características de um outro organismo de modo que este novo organismo apresenta modificações impossíveis de serem obtidas com técnicas de cruzamento tradicionais. Estes organismos também podem ser definidos, de forma mais simples, como aqueles que tiveram seu material genético alterado por métodos não naturais. Para Carvalho (2007), a engenharia genética promove o rompimento da espécie, já que ela deixa de existir para dar espaço a uma nova espécie que naturalmente levaria centenas de anos para recombinar seu material genético através de fenômenos de mutação.

De acordo com Suzuki (2006), existem organismos geneticamente modificados de primeira e de segunda geração. Os organismos de primeira geração são os destinados exclusivamente ao consumo alimentar, sem qualquer fim terapêutico ou nutricional, característica pertencente somente aos da segunda geração. O que se observa até hoje é que essas propriedades, tão destacadas pelos produtores de alimentos transgênicos, não têm sido contempladas, mas o que se destaca é o fato das plantas transgênicas serem mais resistentes a pragas.

Em específico, as plantas transgênicas são aquelas desenvolvidas a partir de sementes previamente modificadas geneticamente por cientistas em laboratório, que, segundo Xavier Filho *et al.* (2002), introduzem fragmentos de DNA de responsáveis pela característica que se deseja obter em alguma parte da planta. Esta parte pode ser originada de outra planta ou de uma bactéria, fungos, insetos, vírus ou animais.

Os transgênicos não se restringem à introdução de genes estranhos, mas também são classificadas dessa forma as plantas que têm seu gene retirado, alterado e depois recolocado nas células, dando à planta características antes não vistas. A manipulação dos genes de diferentes espécies através de técnicas de laboratório dá origem a novas espécies de seres vivos com características peculiares, geralmente voltadas para aumento da produção e resistência a pragas.

As interferências feitas através de técnicas de engenharia genética vêm causando grande impasse entre os cientistas no que diz respeito à diversidade das espécies, já que as novas espécies estão mais bem adaptadas a fatores como mudanças climáticas e ataque de pragas (XAVIER FILHO *et al.* , 2002)

Há outro fato que intriga principalmente as Organizações não Governamentais como o Greenpeace, que é a falta de pesquisas científicas sobre os efeitos e consequências dos alimentos transgênicos no meio ambiente e na saúde humana. Para Pessanha (2003), eles não aceitam o cultivo desse tipo de produto sem antes existir uma confirmação palpável dos efeitos dos transgênicos.

2.2. Benefícios e Riscos da Engenharia Genética

A engenharia genética vem beneficiando o homem e promovendo uma revolução científica desde a década de setenta. A aplicabilidade da biotecnologia nas atividades humanas é surpreendente, principalmente na agroindústria e na indústria farmacêutica, sendo que geralmente as técnicas empregadas tinham por finalidade baratear os alimentos, aumentar a produção de carne com mais proteínas, eliminar agrotóxico, aumentar a fixação do nitrogênio do ar pelas plantas, despoluir rios e mares (SIRVINSKAS, 2006, p. 303).

O argumento de que a Engenharia Genética ajudaria a crescer a produção de grãos, proporcionando a eliminação da fome do mundo, não condiz com a realidade. Infelizmente, não é a escassez de alimento que condena à fome milhões de pessoas, mas o seu desigual acesso aos alimentos. Para Del Nero (2007) não adianta milhares de toneladas de grãos serem colhidos todos os anos, se a população mais carente não tem acesso a esse produto, então esse argumento de eliminação da fome se trata apenas de propaganda enganosa.

Quando uma empresa desenvolve um organismo geneticamente modificado e requer sua patente, tem como objetivo o lucro e a competitividade agrícola em detrimento da segurança alimentar e do equilíbrio ambiental e da própria preservação da saúde humana (DEL NERO, 2007). Não está visando o fim da fome, pois não torna o alimento desenvolvido acessível a toda população.

Trata-se de um argumento utilizado pela maioria das empresas que é apelativo ao sentimento humanitário relacionado à possibilidade de acabar com a fome. Além deste argumento, utilizam os destacados na tabela abaixo:

Quadro 1: Argumentos utilizados pelas empresas para convencer o consumidor

VANTAGENS	EXPLICAÇÕES
Redução do uso do agrotóxico	Algumas lavouras precisam de menos agrotóxicos, o que também economiza água e combustível. Outras, podem usar defensivos menos agressivos para o meio ambiente.
Mais alimentos	Em virtude do aumento da demanda por alimentos, a biotecnologia pode ajudar no aumento da produção através da redução de pragas, plantas daninhas ou secas.
Comida mais nutritiva	Técnicas podem ajudar a aumentar o teor de vitaminas, proteínas, óleos e outras substâncias nos alimentos.
Saúde	A mesma técnica utilizada para aumentar o caráter nutritivo das plantas pode ser utilizada para produzir vacinas ou matérias-primas para a indústria farmacêutica, podendo reduzir custos na produção de remédios.
Meio Ambiente	O aumento da produtividade nas áreas plantadas pode auxiliar na preservação do meio ambiente e recursos naturais na medida em que diminui a pressão para a expansão da fronteira agrícola.

Tolerância à seca	Com plantas mais resistentes a seca é possível manter a produtividade durante os períodos de estiagem e promover o uso mais eficiente da água, aumentando a disponibilidade desse recurso natural.
Segurança	Os transgênicos produzidos são testados antes de chegar ao mercado

Fonte: Del Nero (2007)

Das vantagens mencionadas na tabela 1, os riscos para a saúde têm se mostrado os mais problemáticos já que não há estudos de longo prazo sobre os seus efeitos nutricionais, toxicológicos e microbiológicos. Alguns estudos preliminares indicaram que os alimentos transgênicos apresentam riscos para a saúde humana, como reações alérgicas, indícios de problemas gastrointestinais e outros.

Almeida (2003) resume os riscos decorrentes da manipulação genética:

1. Plantas geneticamente modificadas poderiam quebrar o balanço das espécies, controlado pela natureza.
2. Tais plantas poderiam transferir sua modificação genética para plantas nocivas existentes em suas proximidades.
3. Plantas modificadas que produzem inseticidas, poderiam provocar um desequilíbrio ecológico.
4. Tais plantas poderiam afetar a biodiversidade do planeta.
5. Os alimentos resultantes de sementes modificadas poderiam causar efeitos imprevisíveis nos seres humanos.
6. Genes modificados ingeridos através dos alimentos poderiam ser transferidos incontroladamente para outros organismos, como por exemplo, bactérias no trato digestivo humano.
7. Pelos altos custos envolvidos, a engenharia genética poderia ficar nas mãos de alguns países e companhias.

Almeida (2003) também menciona a relação entre riscos e saúde, como se observa no Quadro 2:

Quadro 2: Relação entre riscos dos alimentos transgênicos e saúde

PROBLEMAS DE SAÚDE	CAUSA DOS RISCOS
<i>Aumento de alergias</i>	A presença de genes de outros seres produz novos compostos como proteínas e

	aminoácidos que ao serem ingeridos provocam processos alérgicos em parcelas significativas da população
<i>Aumento da resistência aos antibióticos</i>	Para saber se a modificação genética deu certo, os cientistas inserem nos alimentos transgênicos genes marcadores, que podem ser utilizados na confecção de antibióticos. O consumo desses alimentos pode conferir aos seres humanos resistências a esses medicamentos, ou seja, reduzir ou anular a eficácia dos remédios à base de antibióticos
<i>Aumento das substâncias tóxicas</i>	Genes de plantas ou microrganismos que são naturalmente tóxicos podem ser utilizados em alimentos e ter o seu nível de toxidade aumentado, causando mal à saúde das pessoas, de insetos benéficos e a outros animais.

Fonte: Almeida (2003)

Técnica e economicamente, os seres transgênicos são interessantes, pois representam uma alternativa para a melhoria da qualidade de produtos alimentícios, como aumentar o nível de proteínas do leite ou o nível de vitamina de algumas verduras. Há, ainda, transformações mais profundas que conferem aos seres novas propriedades biológicas, tornando-os mais resistentes a pragas, seca, ao stress, dentre outras.

Todos os benefícios proporcionados pela engenharia genética têm um custo, ainda desconhecido pela ciência, mas se sabe que existe o risco para os seres humanos, animais e plantas. O risco pode, neste caso, estar relacionado ao aparecimento de traços patogênicos para humanos, animais e plantas; perturbações para os ecossistemas; transferência de novos traços genéticos para outras espécies, com efeitos indesejáveis (MACHADO, 2006).

Um possível risco seria o aparecimento de certos recombinantes inesperados, produzindo novas moléculas ou criando novos vírus que aparentemente são inativos, mas que tenham poder patogênico elevado a longo prazo, que venha a se disseminar rapidamente. Segundo Machado (2006), nestes casos, pode haver perda de controle dos organismos geneticamente modificados ou do próprio gene, provocando prejuízos para o meio ambiente e à saúde humana.

Para se fazer um cruzamento genético, é necessário ter certa aproximação entre as espécies, caso contrário não haverá polinização ou a formação de híbridos férteis. Uma indagação entre os cientistas é que genes, recentemente introduzidos por Engenharia Genética em uma planta cultivada, fossem transferidos por cruzamento a outras espécies agrícolas próximas. Trata-se de um problema que precisa da interferência do legislador para fazer com que seja obrigatório um distanciamento prudente entre cultivo de plantas transgênicas.

2.3. Os direitos de propriedade intelectual e a biotecnologia

No ramo da biotecnologia podem ser apropriados intelectualmente todos os desenvolvimentos tecnológicos referentes a organismos vivos e outros materiais biológicos, conforme foi estabelecido no evento da Primeira Sessão do Comitê de Peritos em Invenções Biotecnológicas e Propriedade Industrial (OMPI) mencionado por Barros (2007). Entretanto, deve-se observar que estes animais desenvolvidos sofreram algum tipo de mutação genética para atingir determinada finalidade.

Os investimentos na biotecnologia são elevados em virtude da sua alta ligação com o mercado, já que o intuito primordial da mudança genética é aumentar a produção, que está ligada ao uso comercial. De uma forma ampla, a biotecnologia, segundo Adriana Vieira (2007) *apud* Barros (2007, p. 562), é uma técnica que manipula os organismos vivos para produzir ou modificar produtos com a finalidade de melhorar as plantas ou animais ou para desenvolver microorganismos específicos; mas de forma restrita, estas técnicas, provenientes da Bioquímica e Biologia Molecular podem trazer benefícios aos seres humanos. Sendo de forma ampla ou restrita, o conceito de biotecnologia está estritamente ligado à necessidade do mercado por produtos com maior valor socioeconômico.

Na Europa, por exemplo, a partir da década de 50 ocorreram movimentos reivindicatórios de melhoristas e da agroindústria em virtude das deficiências do sistema patentário europeu quanto à proteção das obtenções vegetais. A própria Convenção Européia de patentes tinha como princípio geral a proibição do patenteamento de variedades de vegetais e os processos biológicos que visassem sua obtenção. No entanto, como menciona Barros (2007, p. 595), os europeus não tardaram a perceber a importância do patenteamento dos

vegetais geneticamente modificados, contemplando-os através do Regulamento (CE) nº 2100/94² e pela Diretiva 98/44/CE³, da Comunidade Européia.

a) Patenteamento de OGM

O desenvolvimento da tecnologia por empresas levou à elaboração da Lei de Proteção de Cultivares, Lei nº 9.456 de 25 de abril de 1997, que estabelece o direito de Propriedade Intelectual dos cultivares, ou seja, a autorização do registro de propriedade do novo cultivar pela pessoa física ou jurídica que o obtiver (SUZUKI, 2006). Esta medida torna o novo organismo, aquele que foi geneticamente modificado, um objeto ou uma propriedade intelectual e não um ser natural na sua essência.

A Lei de Proteção aos Cultivares surgiu da omissão da Lei de Patentes (Lei nº 9.279/96), que não apreciou em seu conteúdo os organismos vivos como um tipo de criação tecnológica. Hoje, o produtor tem que pagar *royalties*⁴ pelas plantas patenteadas e as sementes que produzem, por todas as futuras gerações, o que não era sequer pensado há alguns anos atrás (OLIVEIRA, 2003).

O produtor que resolve adotar as sementes ou algum tipo de produção de OGM acaba se tornando “escravo” das empresas de biotecnologia porque além de pagar royalties pelo registro da planta ou semente, em muitos casos, as empresas procuram fabricar insumos agrícolas vinculados às características dos OGM's. Suzuki (2006) menciona o caso a soja transgênica *Roundup ready*, produzida para ter maior resistência ao herbicida “*Roundup*”, ambos produzidos pela multinacional Monsanto.

A forma como vem sendo desenvolvida a biotecnologia de plantas e sementes exclui o pequeno produto, tendo em vista o preço das sementes e dos produtos químicos, pois

² Esse regulamento determinou que a variedade suscetível de proteção tem que ser distinta das demais, homogênea, estável, nova e, além disso, ser designada por uma denominação (arts. 6º e 10 do Regulamento (CE) 2100/94).

³ Segundo Barro (2007, p. 596), essa diretiva aponta que a proteção aos inventos biotecnológicos é de suma importância para o desenvolvimento da Comunidade Européia [...]. Considera as invenções biotecnológicas não exigem sistema legislativo próprio, diferente do aplicado às patentes, sendo suficientes complementos e adaptações, em vista dos específicos à matéria.

⁴ *Royalties* são os pagamentos pela licença concedida a um terceiro para explorar algo patentado pelo licenciador.

sempre terá que pagar royalties, já que as sementes das safras futuras são geneticamente estéreis.

Suzuki (2006) concorda com o seguinte pensamento de Fritjof Capra:

Tecnologias como essas aumentam a dependência dos agricultores em relação a produtos patenteados e protegidos por 'direitos de propriedade intelectual', que lançam na ilegalidade as antiquíssimas práticas agrícolas de reproduzir, armazenar e trocar sementes. Além disso, as empresas de biotecnologia cobram 'taxas de tecnologia' sobre o preço das sementes, ou senão forçam os agricultores a pagar preços abusivos por pacotes de sementes e herbicida. Através de uma série de grandes fusões, e em virtude do controle rigoroso possibilitado pela tecnologia genética, o que está acontecendo agora é uma concentração nunca antes vista da propriedade e do controle sobre a produção de alimentos.(...) O objetivo desses gigantes empresariais é criar um único sistema agrícola mundial no qual eles possam controlar todos os estágios da produção de alimentos e manipular tanto os estoques quanto os preços da comida.

Pode-se dizer, portanto, que a agricultura de subsistência e pequena propriedade agrícola terão sua viabilidade ameaçada, a primeira por não ser capaz de arcar com os custos de uma produção que não visa qualquer retorno econômico e a segunda por não poder competir economicamente com as grandes propriedades, em virtude do maior custo final da produção.

2.4. Bases constitucionais da Defesa do Patrimônio Genético

Historicamente, o tema ambiental está associado aos direitos humanos, pois o meio ambiente corresponde a um elemento essencial à vida humana. Segundo Carvalho (2007), a relevância dos direitos humanos, em matéria ambiental, é necessária porque é de responsabilidade do Estado e da sociedade atual garantir a preservação para as futuras gerações, ou seja, o intuito da preservação é perpetuar a espécie humana na medida em que não se exauri os recursos naturais, garantindo remanescentes para as gerações futuras.

Kishi (2005) *apud* Steigleder (2007, p. 96) considera a preservação da diversidade biológica como direito humano quando aponta que:

A Convenção da Diversidade Biológica veicula normas de direitos humanos. Bem por isso, uma vez ratificada pelo nosso Congresso Nacional, foi incorporada a

Convenção ao ordenamento jurídico brasileiro como norma constitucional do art. 5º, jungida àquele rol de direitos constitucionalmente protegidos por via da norma de extensão do seu § 2º - e dotada, por conseguinte, de intangibilidade (art. 60, §4º, IV, da CF de 1988), com fundamento em interpretação teleológica do sistema jurídico constitucional e por força do primado da dignidade da pessoa humana, pilar do Estado e Direito Ambiental.⁵

No âmbito do ordenamento jurídico, em esfera nacional, o meio ambiente foi contemplado na Constituição Federal principalmente nos arts. 4º⁶ e 225⁷. O primeiro se refere ao tema direitos humanos, enquanto que o segundo está relacionado à necessidade do meio ambiente ser ecologicamente equilibrado e que este dever é de responsabilidade do Estado e da sociedade.

No art. 225 da Constituição Federal, em seu § 1º, inc I⁸, é de incumbência do Poder Público preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais. Trata-se de um dispositivo que causa divergências na interpretação, pois não estão explícitos quais seriam os processos ecológicos essenciais, sendo necessário incorporar este conceito de outros órgãos, como menciona José Afonso da Silva *apud* Machado (2006), a exemplo da União Internacional de Conservação da Natureza que afirmou que:

Os processos ecológicos essenciais são os governados, sustentados ou intensamente afetados pelos ecossistemas, sendo indispensáveis à produção de alimentos, à saúde e outros aspectos da sobrevivência humana do desenvolvimento humano.

No entanto, apesar dessa inconsistência quanto ao conceito de processos ecológicos essenciais, a Constituição Federal deixa claro que o Poder Público deve promover o manjo ecológico das espécies e dos ecossistemas (art. 225, § 1º, I). O Poder Público é obrigado a manter a integridade dos ecossistemas utilizando técnicas para auto-regular as atividades desenvolvidas pelo homem, respeitando o meio ambiente.

⁵ KISHI, Sandra Akemi Shimada. Proteção da biodiversidade: um direito humano fundamental. *In: Desafios do Direito Ambiental no Século XXI* – estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado. São Paulo: Malheiros, 2005.

⁶ Art. 4º A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios:
[...]

II - prevalência dos direitos humanos;

⁷ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁸ Art 225.

[...]

§1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas.

O ordenamento jurídico brasileiro colocou como prioridade o patrimônio genético do País. Isso significa que existe uma obrigação constitucional de preservar a biodiversidade genética do País, assim como a de fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético. Sirvinskas (2006) afirma que o art. 225, § 1º, II, da Constituição Federal, protege a biodiversidade e o patrimônio genético, o que não impede a realização de pesquisas científicas de manipulação genética.

Doutrinadores consagrados como Machado (2006) afirmam que as atividades que venham a extinguir ou modificar o patrimônio genético de uma espécie ou ecossistema são inconstitucionais. Para entender melhor a colocação do autor mencionado, é necessário ter conhecimento do conceito de patrimônio genético. Para Sirvinskas (2006, p. 297), “patrimônio genético é o conjunto de seres vivos que habitam o planeta Terra, incluindo os seres humanos, os animais, os vegetais e os microrganismos”. Esta é uma definição bastante simplificada de patrimônio genético, mas a Medida Provisória 2186/01⁹, editada pelo governo, considera como patrimônio genético:

As informações de origem genética contidas em amostras do todo ou de parte de espécime vegetal, fúngico, microbiano ou animal, na forma de moléculas e substâncias provenientes do metabolismo desses seres vivos e de extratos obtidos desses organismos vivos ou mortos, encontrados em condições *in situ* (no lugar), inclusive domesticados, ou mantidos em coleções, desde que coletados no território nacional, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva.

Também são patrimônio a informação ou prática de comunidade indígena ou local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético (conhecimento tradicional associado); e, ainda, o acesso ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza.

No que se refere à poluição genética, os dispositivos constitucionais mais importantes do art. 225, § 1º, são os incisos V e VI¹⁰. É um tema bastante complexo que

⁹ BRASIL, Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do §1º e o §4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 ago 2001.

¹⁰ Art 225.

observa desde a produção até o destino final do produto analisando se a atividade promove risco à vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente.

Para Carvalho (2007), não se esclarece à sociedade ou esta permanece diante das constatações possíveis omissas, que os efeitos já presentes ou ainda decorrentes, terão um alto preço de recuperação, isto quando possível a recuperação.

No título da Ordem Econômica e Financeira, em seu capítulo Da Política Agrícola e Fundiária, no art. 186, inc II¹¹, determina que a função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, a utilização adequados recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente. Cabe ao dono da propriedade fazer o uso adequado dos recursos naturais, assim como preservar o meio ambiente, ou seja, preservar a cobertura vegetal, fauna, solo, nascentes de rios e do subsolo.

2.5. Instrumentos legais de proteção ambiental e a biotecnologia

O Poder Público, ao permitir a produção, comercialização e o emprego dos organismos geneticamente modificados (OGM), deverá exercer um controle especial no que tange à liberação desses produtos no meio ambiente (SIRVINSKAS, 2006, p. 305). Poucos são os estudos relativos à proteção da biotecnologia e as questões relativas à fiscalização estatal desses experimentos e seu conseqüente impacto ambiental. Mas, a própria Constituição Federal estabelece como instrumentos de proteção ao meio ambiente e ao patrimônio genético o licenciamento e a elaboração de um Estudo Prévio de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental (EPIA/RIMA).

Segundo Del Nero (2007), para qualquer leigo no assunto, a alteração genética de uma planta é uma atividade tecnológica arrojada e que implica, no mínimo, potenciais riscos

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

¹¹ Art. 186.

[...]

II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente

para a saúde humana e para o meio ambiente, bem como para o ecossistema como um todo. No entanto, os produtos transgênicos lançados no mercado brasileiro foram isentos da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, é necessário elaborar um Estudo Prévio de Impacto Ambiental e um Relatório de Impacto Ambiental (EPIA/RIMA) para atividades potencialmente poluidoras, como é o caso da engenharia genética. O órgão competente para exigir e verificar esse estudo é a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), como determina o art. 16, §§1º, III, 2º e 3º, da Lei nº 11.105/2005.

Art. 16¹²

[...]

§ 1º Após manifestação favorável da CTNBio, ou do CNBS, em caso de avocação ou recurso, caberá, em decorrência de análise específica e decisão pertinente:

III – ao órgão competente do Ministério do Meio Ambiente emitir as autorizações e registros e fiscalizar produtos e atividades que envolvam OGM e seus derivados a serem liberados nos ecossistemas naturais, de acordo com a legislação em vigor e segundo o regulamento desta Lei, bem como o licenciamento, nos casos em que a CTNBio deliberar, na forma desta Lei, que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente;

§ 2º Somente se aplicam as disposições dos incisos I e II do art. 8º e do caput do art. 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nos casos em que a CTNBio deliberar que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente.

§ 3º A CTNBio delibera, em última e definitiva instância, sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, bem como sobre a necessidade do licenciamento ambiental.

O EPIA consiste, como o próprio nome sugere, num estudo prévio dos impactos ambientais para a instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, ou seja, o estudo deve ser anterior ao licenciamento ambiental da obra ou atividade. O termo “Prévio” inserido no texto constitucional sugere o momento que deverá ser elaborado o estudo para que seu propósito seja alcançado: a prevenção (MACHADO, 2006).

O estudo prévio também encontra respaldo no princípio da precaução em sua formação, mesmo porque a própria Lei 9.605/98 em seu art. 54, § 3º¹³, prevê o princípio da

¹² BRASIL. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados. São Paulo: Rideel, 2007.

¹³ Art. 54.
[...]

precaução, aduzindo como crime a conduta de poluir o meio ambiente com possibilidade de causar dano à saúde humana.

O § 1º do art. 225 da Constituição Federal regulamenta a Lei 11.105, de 24 de março de 2005, a qual estabelece:

Normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.

A lei mencionada segue padrões internacionais de proteção e fiscalização de OGM como o princípio da precaução, já que se trata de assunto bastante incontroverso. Assim como sua interpretação deve ser feita em paralelo com outros dispositivos legais, tais como: a Lei nº 9.456¹⁴, de 25 de abril de 1997, que dispõe sobre a proteção de cultivos; a Lei nº 7.347 de 24 de julho de 1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente; a Lei nº 6.938¹⁵, de 31 de agosto de 1981, e suas respectivas alterações, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente; a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre sanções penais e administrativas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Além das legislações específicas sobre meio ambiente, também pode ser relacionado ao tema dos transgênicos o Código de Defesa do Consumidor, Lei nº 8.078¹⁶, de 11 de setembro de 1990.

§3º - Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

BRASIL. Lei 9.605, de 20 de junho de 1998. Dá nova redação a dispositivos da Lei nº 8.981, de 20 de janeiro de 1995, que altera a legislação tributária federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 jun 1998. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9605.htm>>. Acessado 18 março 2008.

¹⁴ BRASIL. Lei 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 abr 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9456.htm>. Acessado em 18 mar 2008.

¹⁵ BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. São Paulo: Rideel, 2007.

¹⁶ BRASIL. Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a Proteção do Consumidor e dá outras providências. São Paulo: Rideel, 2007.

2.5.1. Lei nº 11.105/05

Esta lei veio regulamentar os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, e revogar 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. Além disso, trouxe definições legais de organismos, engenharia genética, organismo geneticamente modificado, dentre outros; e possui como diretrizes a proteção à vida, proteção à saúde humana, animal, vegetal e do meio ambiente, bem como a observância do princípio da precaução (NODARI, 2007, p. 19). A Lei 11.105/05 também trouxe algumas novidades que podem ser consideradas como verdadeiros desafios.

a) Funcionamento do CNBS

O Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS constitui mais uma instância deliberativa além da CTNBio. Trata-se de uma espécie de instância recursal, cujas responsabilidades são: a Política Nacional de Biossegurança, o estabelecimento de princípios e diretrizes, decidir em última instância, além de ser o órgão responsável pela decisão sobre a conveniência e oportunidade de um OGM ou seus derivados.

É um Conselho composto por dez Ministros de Estado e o Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, e é presidido pelo Ministro-chefe da Casa Civil da Presidência da República, conforme menciona Milaré (2005, p. 336).

Uma crítica com ares de sugestão dada por Milaré (2005, p. 336) refere-se “à falta de membros como cientistas e outros cidadãos de competência e mérito reconhecidos, para dar maior significado e ressonância à instituição”.

b) A CTNBio como órgão do SISNAMA

A CNTBio é o órgão responsável pelo acompanhamento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética, com o intuito de proteger a saúde humana, dos animais e das plantas e do meio ambiente (art. 10, parágrafo único, da Lei 11.105/05¹⁷), além de autorizar a realização de pesquisas e decidir se uma atividade ou projeto que envolva OGM ou derivados é potencialmente causadora de degradação do meio ambiente ou que possa causar riscos à saúde humana.

Inicialmente, este órgão analisa o aspecto da biossegurança de um OGM e seus derivados. Se for favorável, a CNTBio remete o processo para os órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, dentre outros, para o exercício de suas atribuições. Após a análise dos dados, de acordo com esclarecimento de Nodari (2007, p. 19), a CNTBio publica seu parecer técnico conclusivo e, em certos casos, realizar audiências públicas .

O parecer técnico, em princípio, não exige o estudo de impacto ambiental. No entanto, no inciso III do artigo 9º da Lei 9.638/81¹⁸ se exige o estudo de impacto ambiental para o exercício de atividades que utilizam recursos naturais. Almeida (2003) explica que, como a Política Nacional do Meio Ambiente tem caráter geral e a lei 11.105/05, especial, elas não modificam as normas anteriores, se com elas não colidirem (art. 2º, § 2º, da Lei de Introdução ao Código Civil¹⁹). Sendo assim, apesar da omissão da Lei 11.105/05, é necessário o estudo prévio de impacto ambiental para o exercício de atividades de manipulação genética.

Milaré (2005, p. 337) infere as seguintes conclusões sobre a CTNBio:

[...] a primeira, que a CTNBio saiu, agora, muito fortalecida com seu caráter deliberativo, que implica, entre outras consequências práticas, na outorga da autorização para atividades de pesquisa e de uso comercial a segunda, que sendo naturalmente vocacionada para colaborar na PNB, a atuação da CTNB acabaria por suprir lacunas e intensificar a sua presença onde a lei é omissa ou inexistente.

¹⁷ Art. 10. A CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zootossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente

¹⁸ Art 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente

[...]

III – Avaliação de Impactos Ambientais.

¹⁹ Art. 2º

§ 2º A lei nova, que estabeleça disposições gerais ou especiais a par das já existentes, não revoga nem modifica a lei anterior

Almeida (2003) defende que não cabe à CTNBio decidir sobre a liberação de OGM no meio ambiente, pois este papel está reservado a órgãos competentes, como dispõe o Dec. nº 1.752/95²⁰. Também a Resolução 237²¹ do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA exige, expressamente, a licença ambiental em casos de introdução de espécies geneticamente modificadas no meio ambiente. No entanto, Nodari (2007, P 23) questiona se a CTNBio possui comissão estruturada e preparada para estas atividades, mesmo a Comissão sendo composta por especialistas de notório saber científico e técnico, com doutorado acadêmico

c) Observância ao princípio da precaução

O princípio da precaução foi destacado no primeiro artigo da nova Lei, o que pode ser considerado como um avanço em termos legais. Agora há consonância entre a Lei de Biossegurança e a Declaração do Rio, de 1992, com a Convenção da Diversidade Biológica e também com o Protocolo de Cartagena sob biossegurança, que estabelece tal princípio nos artigos operativos.

A Convenção da Diversidade Biológica destaca o princípio da precaução no seu preâmbulo com as seguintes palavras:

Observando também que quando exista ameaça de sensível redução ou perda de diversidade biológica, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas para evitar ou minimizar ameaça.

No Protocolo de Cartagena o princípio da precaução está previsto nos arts. 10 e 11, que, segundo Nodari (2007, P. 25), leva à conclusão que “um país pode utilizar o princípio

²⁰ BRASIL. Decreto nº 1.752, de 20 de setembro de 1995. Regulamenta a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set 1995. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/D1752.htm>>. Acessado em 18 mar 2008.

²¹ BRASIL. Resolução nº 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 19 de setembro de 1997. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acessado em 18 mar 2008.

da precaução para tomar a decisão de não importar OGM, diante das incertezas científicas sobre os possíveis efeitos adversos ao meio ambiente e à saúde humana”.

Artigo 10²²

PROCEDIMENTO PARA TOMADA DE DECISÕES

1. As decisões tomadas pela Parte importadora serão em conformidade com o artigo 15.
2. A Parte importadora informará, dentro do prazo estabelecido pelo artigo 9º, ao notificador, por escrito, se o movimento transfronteiriço intencional poderá prosseguir:
 - (a) unicamente após a Parte importadora haver dado seu consentimento por escrito; ou
 - (b) transcorridos ao menos noventa dias sem que se haja recebido um consentimento por escrito.
3. No prazo de duzentos e setenta dias a partir da data do recebimento da notificação, a Parte importadora comunicará ao notificador e ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança a decisão referida pelo parágrafo 2º (a) acima:
 - (a) de aprovar a importação, com ou sem condições, inclusive como a decisão será aplicada a importações posteriores do mesmo organismo vivo modificado;
 - (b) de proibir a importação;
 - (c) de solicitar informações relevantes adicionais de acordo com seu ordenamento jurídico interno ou o Anexo I; ao calcular o prazo para a resposta não será levado em conta o número de dias que a Parte importadora tenha esperado pelas informações relevantes adicionais; ou
 - (d) de informar ao notificador que o período especificado no presente parágrafo seja prorrogado por um período de tempo determinado.
4. Salvo no caso em que o consentimento seja incondicional, uma decisão no âmbito do parágrafo 3º acima especificará as razões em que se fundamenta.
5. A ausência da comunicação pela Parte importadora da sua decisão no prazo de duzentos e setenta dias a partir da data de recebimento da notificação não implicará seu consentimento a um movimento transfronteiriço intencional.
6. A ausência de certeza científica devida à insuficiência das informações e dos conhecimentos científicos relevantes sobre a dimensão dos efeitos adversos potenciais de um organismo vivo modificado na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica na Parte importadora, levando também em conta os riscos para a saúde humana, não impedirá esta Parte, a fim de evitar ou minimizar esses efeitos adversos potenciais, de tomar uma decisão, conforme o caso, sobre a importação do organismo vivo modificado em questão como se indica no parágrafo 3º acima.
7. A Conferência das Partes atuando na qualidade de reunião das Partes decidirá, em sua primeira reunião, os procedimentos e mecanismos apropriados para facilitar a tomada de decisão pelas Partes importadoras.

²² Protocolo de Cartagena sobre biossegurança sobre a Convenção da Diversidade.

BRASIL. Decreto nº 5.705, de 16 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev 2006. Disponível: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm. Acesso em 18 mar 2008.

Artigo 11

PROCEDIMENTO PARA OS ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS DESTINADOS AO USO DIRETO COMO ALIMENTO HUMANO OU ANIMAL OU AO BENEFICIAMENTO

1. Uma Parte que tenha tomado uma decisão definitiva em relação ao uso interno, inclusive sua colocação no mercado, de um organismo vivo modificado que possa ser objeto de um movimento transfronteiriço para o uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento, a informará às Partes, no prazo de quinze dias de tomar essa decisão, por meio do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança. Essas informações conterão, no mínimo, os dados especificados no Anexo II. A Parte fornecerá uma cópia das informações por escrito ao ponto focal de cada Parte que informe ao Secretariado de antemão de que não tem acesso ao Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança. Essa disposição não se aplicará às decisões sobre ensaios de campo.

2. A Parte que tomar uma decisão no âmbito do parágrafo 1º acima, assegurará que exista uma determinação legal quanto à precisão das informações fornecidas pelo requerente.

3. Qualquer Parte poderá solicitar informações adicionais da autoridade identificada no parágrafo (b) do Anexo II.

4. Uma Parte poderá tomar uma decisão sobre a importação de organismos vivos modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento sob seu ordenamento jurídico interno que seja compatível com o objetivo do presente Protocolo.

5. Cada Parte tornará disponível para o Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança exemplares de todas as leis, regulamentos e diretrizes nacionais que se aplicam à importação de organismos vivos modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento, se disponíveis.

6. Uma Parte país em desenvolvimento ou uma Parte com economia em transição poderá, na ausência de um regimento jurídico interno referido pelo parágrafo 4º acima, e no âmbito de sua jurisdição interna declarar por meio do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança que sua decisão (incluir, ?) antes da primeira importação de um organismo vivo modificado destinado ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento, sobre o qual tenham sido providas informações no âmbito do parágrafo 1º acima, será tomada de acordo com o seguinte:

(a) uma avaliação de risco realizada de acordo com o Anexo III; e

(b) uma decisão tomada dentro de um prazo previsível de não mais do que duzentos e setenta dias.

7. A ausência de comunicação por uma Parte de sua decisão, de acordo com o parágrafo 6º acima, não implicará seu consentimento ou sua recusa à importação de um organismo vivo modificado destinado ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento, salvo se especificado de outra forma pela Parte.

8. A ausência de certeza científica devida à insuficiência das informações e dos conhecimentos científicos relevantes sobre a dimensão dos efeitos adversos potenciais de um organismo vivo modificado na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica na Parte importadora, levando também em conta os riscos para a saúde humana, não impedirá esta Parte, a fim de evitar ou minimizar esses efeitos adversos potenciais, de tomar uma decisão, conforme o caso, sobre a importação do organismo vivo modificado destinado ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento.

9. Uma Parte poderá manifestar sua necessidade de assistência financeira e técnica e de desenvolvimento de capacidade com relação aos organismos vivos modificados destinados ao uso direto como alimento humano ou animal ou ao beneficiamento. As

Partes irão cooperar para satisfazer essas exigências de acordo com os artigos 22 e 28.

Ao observar o ordenamento jurídico, o cultivo dos transgênicos fere o princípio da Precaução, recepcionado pela Carta Magna, e que posteriormente foi definido na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente e Desenvolvimento no princípio 15, pois não há ausência absoluta de certeza quanto aos efeitos degradantes da cultura de transgênicos.

Princípio 15: De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da Precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

O princípio da precaução está incorporado ao direito brasileiro desde 1981 com a Política Nacional do Meio Ambiente e com a Lei 9.605/98, que disciplinou no art. 54, § 3º, a matéria como crime, fará com que a Administração Pública, no cumprimento do art. 37, caput, da Constituição Federal, implemente a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental:

“Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativas da flora:

Pena – reclusão de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa

[...]

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de riscos de dano ambiental grave ou irreversível.”

“Art. 37. A Administração Pública direta ou indireta de qualquer dos Poderes da União dos Estados e dos Municípios obedecerá aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência...”²³

Almeida (2003) explica o princípio da prevenção no contexto da responsabilidade e em que obrigações decorrem da seguinte forma:

A consagração do princípio da prevenção tem como fundamento a responsabilidade no causar perigo ao meio ambiente. É um aspecto da responsabilidade não levado

²³ BRASIL. **Constituição Federal**. Vade Mecum acadêmico de direito. Org. Anne Joyce Angher. 4 ed. São Paulo: Rideel, 2007.

em conta por aqueles que se acostumaram a somente visualizar responsabilidade pelos danos causados. Da responsabilidade de prevenir decorrem obrigações de fazer e não fazer.

d) Observância estrita dos conceitos ético-profissionais

Trata-se de uma novidade da nova Lei de Biossegurança que destaca a inserção de conceitos ético-profissionais na medida que é vedado aos membros da CTNBio participar do julgamento de questões com os quais tenham qualquer tipo de envolvimento de ordem profissional ou pessoal, sob pena de perder o mandato.

Segundo Nodari (2007, p. 27), este ponto da lei não foi bem aceito pelos membros da CTNBio, já que, só se iniciou a discussão sobre matéria após pedido do Ministério Público Federal. Mas ainda não há a discussão suficiente para estabelecer formulário específico e procedimentos para verificação da obrigatoriedade da observância estrita da determinação legal.

e) Transparência

Segundo este princípio, os extratos prévios, pareceres dos processos, agenda, processos em trâmite, relatórios anuais, atas das reuniões, votos fundamentados de cada membro e demais informações sobre suas atividades, excluídas as informações sigilosas, de interesse comercial, deverão se tornar públicas e estar disponíveis em um site da internet (NODARI, 2007, p. 29). É um avanço significativo, pois com a transparência das ações do CTNBio, o cidadão estará melhor informado sobre os OGMs e seus derivados.

Como mencionado, são informações sigilosas, aquelas de interesse comercial, indicadas pelo proponente e assim considerada pela CTNBio, desde que essas informações

não recaiam sobre o interesse particulares ou coletivos constitucionalmente garantidos, como estabelece o Decreto nº 5.591/2005²⁴, que regulamenta a nova Lei de Biossegurança.

2.6. *Poluição genética: análise do plantio transgênico*

As pesquisas voltadas para o desenvolvimento de plantas transgênicas vêm sendo realizadas desde 1986, nos Estados Unidos e França. A partir daí outros países se engajaram nesse tipo de pesquisa com o intuito de modificar as plantas para torná-las mais resistentes a determinados parasitas ou para aumentar sua produtividade. Segundo Xavier Filho *et al.* (2002), a cada ano o índice de crescimento de culturas transgênicas vêm aumentando gradativamente e dentre seus principais produtos estão a soja, a batata, o milho, o tomate, o feijão, o algodão e o fumo.

A poluição genética por organismos geneticamente modificados decorre da alteração involuntária no meio ambiente e das plantações situadas nos arredores em função da transferência de características genéticas de outros seres. A difusão da poluição genética é por reprodução, o que reduz a chance de controle por eliminação da fonte poluente e foge completamente de controle.

Segundo Carvalho (2007), a poluição genética pode ser horizontal ou vertical. A horizontal está relacionada à propagação por insetos ou através do ar para outras áreas agrícolas. A contaminação vertical afeta o solo, subsolo e lençóis freáticos. Na agricultura é mais comum a contaminação horizontal, principalmente a contaminação da agrobiodiversidade. Existe o caso do México que confirmou a contaminação de 15 espécies de milho convencionais pelo plantio de transgênicos.

Os riscos inerentes ao setor agrícola são efetivamente socioeconômicos, eis que podem causar o aumento da população de pragas e microrganismos resistentes, o aumento de plantas daninhas resistentes a herbicidas a contaminação de variedades crioulas (relacionadas principalmente à subsistência dos agricultores locais), contaminação de produtos naturais como mel, diminuição da diversidade em cultivo

²⁴ BRASIL. Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do §1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm>. Acessado em 18 mar 2008.

com o aumento da vulnerabilidade genética, dependência dos agricultores a poucas empresas produtoras de sementes e preços ainda não definidos (CARVALHO, 2007)

Outros casos foram registrados em outros países a exemplo da Austrália onde foi detectado o primeiro fluxo de genes entre as culturas transgênicas e as convencionais. Ocorreu que houve contaminação de plantas convencionais com o pólen da colza que se situavam a 3 km de distância das plantações transgênicas. Segundo estudos realizados na Inglaterra, a distância mínima entre as culturas para não haver contaminação seria de 5 km (MATTOS, 2003).

Segundo Mattos (2003), em algumas regiões do México foram encontradas áreas contaminadas com a proteína Cry9c do milho transgênico Starlink. A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (Environmental Protection Agency - EPA) descobriu que o milho Starlink era alergênico, proibindo sua comercialização para consumo humano, ficando sua produção liberada, a partir daí, apenas para o consumo animal.

O problema é que entre 2000 e 2001 foram coletados mais de 300 produtos alimentares que continham traços de Starlink, incluindo taco shells e tortilhas de milho Kroger. Houve queixas de pessoas que alegaram ter passado mal, com forte reação alérgica, após o consumo destes alimentos

Dos perigos proporcionados pela poluição genética o que causaria maior dano seria a polinização cruzada entre a cultura transgênica e plantas aparentadas selvagens dando origem às superdaninhas, resistentes aos herbicidas usados com alta frequência para controlá-las (MATTOS, 2003). Com o aparecimento das superdaninhas seria necessário utilizar agrotóxico ainda mais fortes, o que causaria contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

3. REGIÕES DE FRONTEIRA DO BRASIL E OS TRANSGÊNICOS

O Brasil pode ser considerado um país continental com 8.500.000 metros quadrados de área e cerca de 15.445,7 quilômetros de fronteira terrestre e 7.367 quilômetros de fronteira marítima (IBGE, 2007). A faixa de fronteira compreende uma faixa interna de 150 km paralela à linha divisória terrestre do território nacional.

A principal finalidade das faixas de fronteira é identificar quais unidades político-administrativas do Brasil estão sob regras de segurança nacional, em especial, no que se refere a obras públicas de engenharia civil, participação de estrangeiros em propriedades rurais ou empresas nestas áreas, concessões de terras e serviços e auxílio financeiro do governo federal. E em segundo plano, essas unidades recebem gratificação especial em virtude da localidade²⁵.

O Brasil já é o segundo produtor mundial de soja, respondendo por cerca de 25% do produto em nível global, segundo Dall'Agnol (2006). De acordo com uma estimativa da Embrapa Soja, até o final desta década, o Brasil terá superado a produção dos Estados Unidos, detentores de 70% da produção mundial. O complexo agroindustrial da soja responde por mais de 13% de tudo o que o Brasil exportou em 2006.

Até o final da década de 90, o plantio de soja se concentrava na região sul, principalmente no estado do Rio Grande do Sul, entretanto, hoje, essa produção tende a se concentrar em grandes propriedades do centro-oeste, com o uso de tecnologia e grande maquinário. Em virtude dessa nova frente agrícola, as pequenas e médias propriedades do Sul do país vêm trocando o cultivo de soja por outras atividades mais rentáveis como a produção de leite, criação de suínos e aves, entretanto ainda predomina a produção de soja, em virtude da demanda de países consumidores deste grão como Argentina (DALL'AGNOL, 2006).

A área total de plantações de OGM em 2003 foi de 67,7 milhões de hectares, sendo que se estima que 3 milhões sejam de soja. Em 2007, a plantação mundial com grãos

²⁵ BRASIL. Lei nº 6.634 de 2 de maio de 1979. Dispõe sobre a Faixa de Fronteira, altera o Decreto-lei nº 1.135, de 3 de dezembro de 1970, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 maio 1979.

transgênicos cresceu 12%, chegando a ocupar 114,3 milhões de hectares, segundo estimativa do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA²⁶, 2007). Segundo o Clive James (2007), o Brasil possui cerca de 15 milhões de hectares de soja e algodão transgênicos plantados.

Os países vizinhos ao Brasil que são produtores e consumidores de soja são a Colômbia, Argentina e Uruguai e quando se fala em cuidado com o transporte de produtos geneticamente modificados no Brasil pouco tem sido feito. O maior exemplo do desamparo do governo é com a soja transgênica, que é cultivada inicialmente no Rio Grande do Sul, em face da proximidade da Argentina, que é um país onde é livre esse cultivo e o produto atravessa a fronteira sem muita dificuldade. Acredita-se que 80 % da produção de soja em território gaúcho seja de produto geneticamente modificado. Nos outros estados produtores de soja, as variedades transgênicas resistentes ao herbicida glifosato se expandem sem nenhum controle, alimentadas por sementes de origem questionável que pode vir a trazer risco ao meio ambiente e se espalhar de forma desordenada e ultrapassar as fronteiras (NOVAES, 2007).

O desconhecimento e o desrespeito ao princípio da precaução é evidente. Ao invés da Administração Pública se precaver dos possíveis danos ambientais que o cultivo de material transgênico venha provocar, fica incentivando o seu cultivo principalmente em áreas de fronteira para facilitar as transações comerciais e baratear o transporte do produto (DIAS, 2007). Por enquanto, a questão do organismo geneticamente modificado é de caráter político e poucos são os que se atentam para a Responsabilidade que está sendo gerada.

As áreas de fronteira com o Brasil são extremamente vulneráveis a qualquer ação de inconformidade ambiental desenvolvida no país vizinho, assim como a área do vizinho é suscetível aos danos ambientais genéticos que podem vir a acontecer no Brasil. Poucas são as atividades regulamentadas por acordos internacionais, principalmente no campo da produção de alimentos.

No intuito de crescer cada vez mais a produção de produtos primários, houve incentivo no aumento das áreas agricultáveis tanto no Brasil como em diversos países e também houve incentivo na área da biotecnologia para trabalhar com a genética vegetal e tornar este ser vivo mais resistente a pragas, daí surgiram os organismos geneticamente modificados.

²⁶ *International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications* (ISAAA) foi um órgão que publicou livro intitulado Status global da biotecnologia comercializada/OGM.

Como ainda não foi realizada uma pesquisa a longo prazo e que venha a comprovar que os transgênicos realmente causam mal à saúde ou qualquer outra reação à saúde do consumidor, as sementes transgênicas estão sendo plantadas, sem que antes sejam realizados estudos mais profundos sobre o assunto que levem em consideração a possibilidade de contaminação de áreas vizinhas que possuem plantações convencionais. Segundo as pesquisas mais recentes, destacadas por Almeida (2004), seria necessária uma distância mínima de 5 km para plantar, com segurança, cultivos de sementes convencionais, isto significaria uma perda de 5 km para as fazendas vizinhas, ocasionando prejuízos enormes aos agricultores convencionais, ou então forçando-os a aderir aos organismos modificados.

Caso seja comprovado que os produtos transgênicos façam mal, haverá um retrocesso do avanço tecnológico e até comercial. Toda a plantação teria que ser removida e novos plantios em larga escala teriam que ser iniciados. Mas mesmo assim ainda haveria o risco do terreno da nova cultura ser contaminada por resquícios de pólen contaminado da cultura anterior.

No âmbito internacional, as comunidades já vêm tomando certas providências. A União Européia, por exemplo, já desenvolveu algumas normas para proteger a população dos possíveis efeitos dos transgênicos na medida em que exige a notificação à autoridade competente do Estado-membro, além da autorização da autoridade estatal para colocar o produto no mercado, dentre outras medidas.

Por outro lado existem países como os Estados Unidos que possui a legislação e a regulamentação da utilização de técnicas para a elaboração de Organismos Geneticamente Modificados e consumos destes produtos mais flexível que existe no mundo. Não há necessidade nenhuma dos componentes transgênicos passar pelo órgão responsável pela fiscalização de alimentos.

4. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

O termo responsabilidade tem origem no século XVIII, mas existem remissões do termo "responsável" do século XIII que estava relacionado à questão ou à petição que é suscetível ou não de uma resposta não estando relacionado à culpa, mas sim à noção de equilíbrio. A relação entre responsabilidade e culpa só surgiu no século XIX com a elaboração da responsabilidade civil baseada na escola histórica alemã e na filosofia kantiana, com o intuito de moralizar as condutas individuais (MACHADO, 2005).

A responsabilidade, segundo Sirvinskas (2006, p. 151), "passou a ser um dever jurídico indispensável daquele que vier a causar danos a terceiros". Com a degradação do meio ambiente em âmbito internacional somados aos grandes desastres ambientais e litígios internacionais, houve um estímulo a estudos sobre a regulamentação de institutos de responsabilidade nacional e internacional do Estado sobre o meio ambiente (SOARES, 2001).

Para que se configure a responsabilidade civil é necessário que haja: um dano, ou seja, prejuízo decorrente de atividade poluente que ocasione prejuízo patrimonial ou não patrimonial a outrem, independentemente de se tratar de risco permanente, periódico, ocasional ou relativo; culpa do autor do dano e nexo de causalidade entre dano e o fato culposos. No Direito Brasileiro, segundo Guimarães (2002), a responsabilidade subjetiva foi substituída pela objetiva, fundamentada no risco da atividade, na qual qualquer fato, doloso ou culposos, que cause um dano, impõe ao agente a reparação, porque assume os riscos de sua atividade. Observa-se, então, que o risco de uma atividade está atrelada ao dano ambiental potencial.

4.1. Dano Ambiental

Segundo Milaré (2005, p. 735), a literatura encontra grande dificuldade de conceituar dano ambiental e essa seria uma das justificativas da própria Constituição não ter

elaborado uma noção técnico-jurídica de meio ambiente. No entanto, este doutrinador elabora um conceito observando algumas advertências de Bessa Antunes, a dizer:

Dano ambiental é a lesão aos recursos ambientais, previstos no art. 3º, V, da Lei 6.938/81, com conseqüente degradação – alteração adversa ou *in pejus* – do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida.

Para Viana Bandeira *apud* Guimarães (2002), o dano ambiental apresenta-se como um fenômeno físico-material e também pode integrar um fato jurídico qualificado por uma norma e sua inobservância, e somente pode cogitar-se de um dano se a conduta for considerada injurídica no respectivo ordenamento legal. Em outras palavras, deve existir uma norma que condene certa atividade ou proteja determinado bem ambiental.

Existem basicamente duas modalidades de dano ambiental que estão previstas na Lei 6.938/81, em seu art. 14, § 1º, quando se refere:

Art 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores.

[...]

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente

Assim, com base no dispositivo mencionado, doutrinadores como Bessa Antunes e Milaré classificam o dano ambiental em:

a) Dano ambiental coletivo, dano ambiental em lato sensu

O conceito de dano ambiental coletivo é dado por Carvalho (2001) *apud* Milaré (2005, p. 737) como aquele que:

Diz respeito aos sinistros causados ao meio ambiente *lato sensu*, repercutindo em interesses difusos, pois lesam diretamente uma coletividade indeterminada ou indeterminável de titulares. Os direitos decorrentes dessas agressões caracterizam-se pela inexistência de uma relação jurídica base, no aspecto subjetivo, e pela

indivisibilidade (ao contrário dos danos ambientais pessoais) do bem jurídico, diante do aspecto objetivo.

Trata-se de uma espécie de dano causado ao meio ambiente globalmente considerado, em sua concepção difusa, como patrimônio coletivo, atingindo um número indefinido de pessoas, sempre devendo ser cobrado por Ação Civil Pública ou de outros instrumentos processuais adequados (GUIMARÃES, 2002). Por se tratar de um interesse difuso, é de fundamental importância a presença do Ministério Público na manipulação das medidas processuais para garantir a reparação do dano ambiental coletivo ou mesmo prevenir sua ocorrência (MILARÉ, 2005, p. 737). Quando cobrado o dano, tem eventual indenização destinada a um Fundo, cujos recursos serão alocados à reconstituição dos bens lesados.

b) Dano ambiental individual ou pessoal

O que distingue o dano coletivo do individual é o fato de no individual ser possível identificar um ou alguns lesados e seu patrimônio particular, ou seja, o dano ambiental viola interesses pessoais, legitimando os lesados a uma reparação pelo prejuízo patrimonial ou extrapatrimonial (GUIMARÃES, 2002). Segundo Milaré (2005, p. 738), o particular não pode mover ação civil pública, mas tem legitimidade para deduzir pretensão individual com base na responsabilidade objetiva do causador do dano. Guimarães (2002) menciona que está se discutindo a possibilidade da propositura de Ação Civil Pública em defesa de vários indivíduos prejudicados por uma poluição ambiental por representar um "interesse individual homogêneo.

São casos típicos desse tipo de dano problemas de saúde pessoal por emissão de gases e partículas em suspensão ou ruídos, a infertilidade do solo de um terreno privado por poluição do lençol freático, doença e morte de gado por envenenamento da pastagem por resíduos tóxicos etc.

4.1.1. Características dos danos ambientais

a. Ampla dispersão das vítimas

Uma das principais características é a pulverização de vítimas, já que se trata de um bem de uso comum do povo. Milaré (2005, p. 738) diz que mesmo quando “aspectos particulares da danosidade atingem individualmente certos sujeitos, a lesão afeta, sempre e necessariamente, uma pluralidade difusa de vítimas”.

b. Dificuldade inerente à ação reparatória

A maioria dos danos ambientais é de difícil reparação. Mesmo havendo reparação do dano ambiental, o meio ambiente jamais voltará ao *status quo ante*. As indenizações e compensações serão mais simbólicas do que reais, se comparadas ao valor intrínseco da biodiversidade, do equilíbrio ecológico ou da qualidade ambiental plena (MILARÉ, 2005, p. 739).

c. Dificuldade da valoração

Quantificar o dano exercido sobre o meio ambiente é bastante difícil por causa, como saliente Édis Milare (2005, p. 739), da complexa estrutura sistêmica do meio ambiente. Por se tratar de um bem de caráter difuso, o meio ambiente possui valores intangíveis e imponderáveis que não são mensurados economicamente e financeiramente.

A Lei 8.884/94 que, em seu art. 88, alterou o *caput* do art. 1º da Lei 7.347/85, ensejando que também os danos morais coletivos sejam objeto das ações de responsabilidade civil em matéria de tutela de interesses transindividuais.

William Freire *apud* Guimarães (2002) menciona a existência de três características do dano ambiental, que diz serem necessários à configuração do dever de indenizar:

(1) A sua anormalidade, que existe onde houver modificação das propriedades físicas e químicas dos elementos naturais de tal grandeza que estes percam, parcial ou totalmente, sua propriedade ao uso; (2) a sua periodicidade, não bastando eventual emissão poluidora; (3) e a sua gravidade, devendo ocorrer transposição daquele limite máximo de absorção de agressões que possuem os seres humanos e os elementos naturais.

4.2. Teorias sobre Responsabilidade Civil do Ambiente

Basicamente são duas as teorias relacionadas à responsabilidade: objetiva e a subjetiva. Quando se fala em Direito comum, a responsabilidade extracontratual, geralmente, é a responsabilidade subjetiva ou aquiliana, que se fundamenta na culpa ou no dolo do agente causador do dano. Quando se trata de dano ambiental, o sistema adotado é o sistema da responsabilidade objetiva, cujo fundamento é o risco inerente à atividade ou teoria do risco integral (MILARÉ, 2005, p. 825).

4.2.1. Responsabilidade subjetiva

Prevalece no Direito tradicional a regra de que se deve ressarcir pela prática de atos ilícitos em virtude de culpa *lato sensu*, no qual se leva em consideração a vontade do autor, seja em caráter doloso ou culposos (MILARÉ, 2005, p. 825). A Responsabilidade subjetiva se baseia na necessidade de comprovar a culpa do agente causador do dano que encontrava fundamento no art. 159 do Código Civil de 1916.

O atual código modificou a redação desse dispositivo inserindo o termo “ato ilícito” no lugar do seu sinônimo “por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral”, nos arts 186 e 927, do novo Código Civil²⁷. (SIRVINSKAS, 2006, p. 153).

Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.

²⁷ Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002, que institui o novo Código Civil

Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

Para a teoria subjetiva, demonstrar a culpa de alguém é provar a existência de uma conduta inicial comissiva ou omissiva e o nexo de causalidade entre o fato e o dano.

4.2.2. Responsabilidade objetiva

Quando se fala em responsabilidade objetiva deve-se remeter à teoria do risco que surgiu no séc. XIX e tem sua origem calcada na insuficiência de fundamento para evidenciar a culpa, principalmente quando se tratava do crescimento dos danos causados pela industrialização que deixou sem reparação aqueles que não podiam provar a culpa de uma pessoa determinada. A teoria do risco foi recepcionada pelo Código Civil de 1916, no seu art. 1208 e posteriormente pelas Leis 10.406/02, 8.213/91, 8.441/02.

A definição da teoria do risco segundo Lima *apud* Machado (2006) seria aquele risco decorrente da atividade de alguém que, mesmo agindo licitamente, responde pelos danos causados a terceiros em decorrência de atividade, ainda que permitida, considerada perigosa, independentemente de comprovação de culpa. A responsabilidade está no perigo que a atividade traz para o homem ou para a sociedade e a obrigação originária do risco corre da lei (MACHADO, 2006).

Parte da doutrina foi relutante à teoria da responsabilidade objetiva porque não havia distinção entre pena e ressarcimento e ainda havia receio que a imposição do ônus, no caso do independente de culpa, provocasse prejuízo ao desenvolvimento das empresas e das atividades empreendedoras.

O art 927²⁸ do Código Civil de 2002 absorveu a teoria do risco da atividade à sua redação, ou seja, agora, segundo Serra Vieira *apud* Machado (2006), o novo código adotou o

²⁸ Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

sistema dual de responsabilidade civil àquele que pratique ato ilícito causando dano a outrem, ficando obrigado a indenizá-lo. A Lei nº 6.938/81 também incorporou essa teoria ao determinar o dever de indenizar em razão de danos causados ao meio ambiente, que foi posteriormente recepcionado pela Constituição Federal de 1988 no seu art. 225, §3º.

Os fundamentos da responsabilidade objetiva são os princípios da equidade e da justiça, já que seu foco é promover o equilíbrio às relações sociais e não deixar a vítima desamparada quando não se podia provar a culpa ou determinar o agente causador do dano.

A teoria da responsabilidade objetiva afasta-se da noção de ilícito, não havendo necessidade de pressuposto de definição do que seja lícito e, portanto, o dever de reparar é inerente à própria definição da conduta tipificada na norma. Enfim, nesta teoria basta demonstrar a existência do fato ou do ato (SOARES, 2001).

Provar a culpa do causador de um dano ambiental é uma atividade difícil e penosa. Por causa disso e da grande relevância do direito ambiental, a legislação brasileira passou a adotar a teoria objetiva.

É na Política Nacional do Meio ambiente, Lei 6.938, que se encontra consagrada a teoria objetiva no art. 14, § 1º, ao afirmar que é “o poluidor obrigado, independentemente, de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade”. O principal objetivo da lei mencionada é impor ao poluidor e ao predador da obrigação reparar e/ou indenizar os danos causados.

Para a responsabilidade objetiva não importa o motivo nem o tipo de atividade que levou ao dano ou se o indivíduo tem culpa ou não nem tampouco que a atividade seja perigosa ou não. Ao danificar o ambiente o responsável tem o dever jurídico de repará-lo. Segundo Machado (2006), procura-se quem foi atingido e, se for o meio ambiente e o homem, inicia-se um processo lógico-jurídico da imputação civil objetiva ambiental. É somente após esse liame que se procura estabelecer um nexo de causalidade entre a ação e a omissão do dano.

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem

A Constituição Federal de 1998 recepciona a responsabilidade objetiva na esfera ambiental no art. 225, § 3º, no momento que se refere à obrigação de reparar os danos causados, enfatizando que a lei maior brasileira adotou a teoria do risco integral.

Art. 225, §3º - 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.

Paulo Bessa Antunes (2004, p. 691) resume a responsabilidade pela liberação de OGM no ambiente através do Quadro 3:

Quadro 3: Responsabilidade pela liberação de OGM

	Sem relação de consumo	Com relação de consumo	Resultante da prática de crime
Entidade Pública	Objetiva	Objetiva	Objetiva
Entidade Privada	Subjetiva	Objetiva	Objetiva

Fonte: Antunes, 2004.

4.3. Responsabilidade Civil Ambiental no Brasil

O modelo de Responsabilidade civil para os casos de dano ambiental adotado no Brasil “independe da existência de culpa e se funda na idéia de que a pessoa que cria o risco deve reparar os danos advindos de seu empreendimento” (GONÇALVES, 2007, p. 72). Sendo assim, basta a prova da ação ou omissão do réu, do dano e da relação de causalidade.

Nesse tipo de responsabilidade se mostra irrelevante a demonstração da legalidade do ato, pois se estiver de alguma forma causando dano ao meio ambiente responde por isso, como destaca Nelson Nery Júnior *apud* Gonçalves (2007, p. 73):

[...] ainda que haja autorização da autoridade competente, ainda que a emissão esteja dentro dos padrões estabelecidos pelas normas de segurança, ainda que a indústria

tenha tomado todos os cuidados para evitar o dano, se ele ocorreu em virtude da atividade do poluidor, há o nexo causal que faz nascer o dever de indenizar.

A formulação de políticas de proteção ao meio ambiente nos diversos países gerou uma série de princípios que também fazem parte do arcabouço do Direito Ambiental. Os que mais se destacam para a Responsabilidade Ambiental são a prevenção e do poluidor-pagador.

a) Princípio da prevenção

Afirma Milaré (2005, p. 828) que a prevenção, ao contrário da reparação e da repressão, possui como foco o momento anterior ao risco. A prevenção tem como característica a ação inibitória, já que os danos ambientais são irreparáveis. É um princípio bastante importante na aplicação dos institutos das responsabilidades civil e administrativa.

Na literatura, vale ressaltar que existem doutrinadores que não distinguem o princípio da prevenção e o princípio da precaução, afirmando que são uma única e mesma coisa, assim como outros entendem que são próximos, mas não se confundem, como destaca Ramos (2007), já que este tem aplicação contra os riscos já conhecidos, enquanto aquele possui a finalidade de evitar um risco desconhecido, ou pelo menos incerto.

O Direito Ambiental é preventivo. Sua atenção está voltada para o momento anterior à consumação do dano. Mesmo sendo onerosa, a prevenção é a melhor solução, já que os danos ambientais, em regra, são irreversíveis (MILARÉ, 2005, p. 828).

b) Princípio Poluidor-pagador

Este princípio é a premissa fundamental da Responsabilidade civil em matéria ambiental. Sua origem advém do princípio da equidade do Direito Romano, no qual quem tivesse lucro com uma atividade deve responder pelo risco ou pelas desvantagens dela. Para o direito moderno, conforme explica Alonso (2000)²⁹ *apud* Milaré (2005, p. 829), ‘o princípio

²⁹ ALONSO, Paulo Sérgio Gomes. Pressupostos da responsabilidade civil objetiva. São Paulo: Saraiva, 2000.

da responsabilidade objetiva é o da equidade, para que se imponha o dever de reparação do dano e não somente porque existe responsabilidade’.

O princípio do poluidor-pagador pode ser definido como

Aquele que obriga à internalização dos custos provenientes das externalidades negativas ambientais, ou seja, dos efeitos nocivos resultantes do desenvolvimento de atividades humanas que, embora não sejam necessariamente voluntários, merecem igual reparação, uma vez que incidem sobre a qualidade do meio, em prejuízo de toda a sociedade (MILARÉ, 2005, p. 829)

Gonçalves (2007, p. 73) também define o princípio do poluidor-pagador como aquele que “consiste em impor ao poluidor a responsabilidade pelos danos causados ao meio ambiente, arcando com as despesas de prevenção, repressão e reparação da poluição provocada”.

O Direito Ambiental, em sua essência, é eminentemente preventivo porque mesmo sob o prisma do princípio do poluidor-pagador, exigindo a recomposição do dano ambiental, também coíbe a prática da conduta lesiva ao ambiente.

4.3.1. Funções da responsabilidade civil ambiental

Há uma discussão na doutrina sobre o caráter da responsabilidade civil ambiental, se é punitiva, preventiva e/ou reparadora.

Sem dúvida a responsabilidade tem natureza de sanção, mas não somente esta, pois agrega duas outras funções que são tão importantes quanto o caráter sancionatório: função preventiva e reparadora.

O foco em todo o mundo é evitar a degradação ambiental através de ações preventivas, mas não se tem observado que os danos ambientais, na maioria das vezes são irreversíveis. Uma aplicação na legislação brasileira do princípio da prevenção é a avaliação dos impactos ambientais do art. 9º da Política Nacional do Meio Ambiente. Em face dos danos ambientais, a Constituição Federal brasileira adotou duas técnicas de prevenção: o licenciamento ambiental e o Estudo Prévio de Impacto Ambiental.

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1972, adotou o princípio nº 15, o princípio da precaução. Na Alemanha, o princípio da precaução antecede o da prevenção, já que sua preocupação não é evitar o dano ambiental, mas evitar os riscos ambientais.

O princípio da precaução leva à inversão do ônus da prova, ou seja, cabe ao empreendedor demonstrar, amplamente, que não há risco ambiental no exercício da sua atividade.

O princípio da precaução está ligado ao princípio do poluidor pagador, previsto no art. 225, §§ 2º e 3º³⁰ da Constituição Federal, art 4º, inc VII³¹ e art. 14 da Lei 6.938/81, que impõe o dever do causador do dano ambiental de repará-los. É um princípio que tem como objetivo coibir o poluidor. Errôneo é o pensamento que o poluidor paga para poluir.

Fazendo uma análise baseada em fundamentos da precaução, da prudência, do bom senso e dos princípios que norteiam a proteção ao meio ambiente, deve-se reconhecer que as plantas geneticamente modificadas precisam percorrer um longo caminho para atender os atributos da biossegurança e não serem fontes de risco à saúde humana e animal e ao meio ambiente.

A Responsabilidade Civil faz uso dos princípios mencionados para proteger o meio ambiente, preservando bens jurídicos fundamentais e estabelecendo sanções ao degradador para que este se sinta desestimulado à prática lesiva.

³⁰ Art. 225

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - 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

³¹ Art. 4º

VII - 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. 14: Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores.

4.3.2. O sujeito responsável

De acordo com a lei brasileira, o responsável principal é o poluidor, que é denominado como a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental³². Dentre os possíveis sujeitos à responsabilidade civil encontra-se o empreendedor e o Estado .

a) O empreendedor como responsável principal

Se o dano ambiental é proveniente de alguma atividade, nada mais justo que o empreendedor desta atividade arque com os custos sociais e ambientais provenientes da sua atividade lesiva. É o empreendedor quem aproveita, direta e economicamente, dos produtos da atividade lesiva (MILARE, 2005, p. 838).

Caso haja mais de um empreendedor, prevalece entre eles o vínculo e as regras da solidariedade³³. Como o dano ambiental é difuso e de difícil determinação, principalmente quando se trata de grandes complexos industriais, o prejuízo é distribuído para todos. Para Milaré (2005, p 839), parece injurídico beneficiar os autores do ato ilícito com a incerteza que só eles estão em condições de desfazer e uma vez que não haja outra solução capaz de atender ao imperativo da reparação ao lesado.

Como destaca o art. 942³⁴ do Código Civil de 2002, a obrigação é solidária, ou seja, importa na responsabilidade de todos e de cada um pela totalidade dos danos, mesmo que não o tenham causado por inteiro.

³² Lei 6.938/81, art. 3º IV

³³ A jurisprudência é pacífica quanto ao assunto, quando vem referendando esse entendimento:

“A ação civil pública pode ser proposta contra o responsável direto, contra responsável indireto ou contra ambos, pelos danos causados ao meio ambiente. Trata-se do caso do responsável solidário, ensejado no litisconsórcio facultativo (CPC, art. 46, I) e não do litisconsórcio necessário (CPC, art. 47) (STJ, REsp. 37.354-9/SP, 2ª T, j. 30.08.1995, rel. Min. Antônio de Pádua Ribeiro).

³⁴ Art. 942. Os bens do responsável pela ofensa ou violação do direito de outrem ficam sujeitos à reparação do dano causado; e, se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação. Parágrafo único. São solidariamente responsáveis com os autores os co-autores e as pessoas designadas no art. 932.

b) A responsabilidade do Estado

O ente público não responde apenas como agente poluidor, mas também quando se omite no dever constitucional de proteger o meio ambiente através de medidas como a fiscalização, inobservância das regras informadoras dos processos de licenciamento, dentre outras. No entender de Milaré (2005, p. 839-840), “o Estado também pode ser responsabilizado solidariamente pelos danos provocados a terceiros, já que não cumpriu seu dever de fiscalizar e impedir que acontecessem os danos”. A própria Constituição Federal no seu art. 225, caput, impõe ao Poder Público o dever de defender o meio ambiente e de preservá-lo.

O problema é que ao responsabilizar o Estado, é a própria sociedade quem está sendo penalizada, pois é esta quem paga os impostos e que teria de indenizar os prejuízos resultantes do dano ambiental³⁵. Por isso, a opção menos gravosa e conveniente aos interesses da comunidade é escolher um dos responsáveis que lucre diretamente com a atividade poluidora.

4.4. Responsabilidade civil brasileira e OGM

A responsabilidade civil no ramo da Engenharia Genética está expressa na Lei 11.105/05 em seu art. 20

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

Para Machado (2005) a redação dada ao dispositivo mencionado apresenta três novidades: a primeira se refere ao uso do termo “responsáveis pelo dano” ao invés de “autor”, terminologia dada na extinta lei 8.974/95; a segunda novidade é a incorporação da responsabilidade solidária; e a terceira é a inclusão da noção de “reparação integral”.

³⁵ Entendimento baseado em decisão da RT, São Paulo, vol. 655, pg. 83-85, 1990.

A responsabilidade solidária confere maior flexibilidade às vítimas de possíveis danos oriundos da Engenharia Genética, pois poderão escolher o responsável que acharem conveniente, não ficando restritos a apenas um, já que a solidariedade a ninguém exclui – empresas ou instituições privadas ou públicas (MACHADO, 2005).

A responsabilidade civil independente de culpa abrange as entidades de Direito Público e Privado que exercerem as atividades de Engenharia Genética na construção ou criação, no cultivo, na manipulação, no transporte, na comercialização, na liberação e no descarte de OVM, conforme o referido art. 20. Desde a pesquisa até o destino final do rejeito de OVM há inegável responsabilidade civil objetiva (MACHADO, 2005)

Nas palavras de Milaré (2005, p. 839), a reparação do dano ambiental pode ser exigida de qualquer um dos responsáveis segundo as regras da solidariedade que se encontra no art. 942³⁶, *caput*, 2ª parte, do Código Civil de 2002. Àquele que pagar pelo dano cabe ação de regresso contra os outros co-responsáveis.

Em primeiro lugar se deve dar prioridade à ação reparatória, pois indenizar, independente do valor, é sempre insuficiente. A reparação é bastante custosa e, após degradado o ambiente, é impossível reconstituir a integridade ambiental ou a qualidade do meio afetado (MILARÉ, 2005, p. 839). Enfim, a indenização tem caráter simbólico comparado ao valor intrínseco da biodiversidade, do equilíbrio ecológico ou da qualidade ambiental plena.

³⁶ Art. 942. Os bens do responsável pela ofensa ou violação do direito de outrem ficam sujeitos à reparação do dano causado; e, se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação.

5. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL INTERNACIONAL

Segundo Birnie e Boyle *apud* Roessing Neto (2006), a responsabilidade dos Estados é o princípio pelo qual os Estados podem ser responsabilizados em reclamações interestaduais sob Direito Internacional. Essa responsabilidade também envolve negociações diplomáticas ou negociações por meio de organizações internacionais.

A responsabilidade pode ser tanto objetiva como subjetiva, a depender da estrutura normativa que embasa determinada circunstância. Segundo Soares (2001), a responsabilidade internacional nasce de um ato ilícito e a culpa é tratada como um nexo jurídico de causa e efeito entre um efeito danoso e o Estado.

A reparação do dano, atualmente, surge tanto da violação de uma obrigação internacional, ou seja, aqueles proibidos pelas normas do direito internacional, quanto de um ato perfeitamente lícito, mas que sejam de conseqüências danosas. Estes atos lícitos, que devem ser reparados, correspondem à teoria do risco ou responsabilidade objetiva.

A responsabilidade ambiental internacional está contemplada no Princípio 22 da Declaração de Estocolmo de 1972³⁷ e sua reiteração no Princípio 13 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. É um dever internacional os Estados cooperarem reciprocamente, caso contrário ambos respondem.

PRINCÍPIO 22 - Os Estados devem cooperar para continuar desenvolvendo o direito internacional, no que se refere à responsabilidade e à indenização das vítimas da poluição e outros danos ambientais, que as atividades realizadas dentro da jurisdição ou sob controle de tais Estados, causem às zonas situadas fora de sua jurisdição.

PRINCÍPIO 13 - Os Estados devem desenvolver legislação nacional relativa à responsabilidade de indenização das vítimas de poluição e outros danos ambientais. Os Estados devem ainda cooperar de forma expedita e determinada para o desenvolvimento de normas de direito internacional ambiental relativas à responsabilidade e indenização por efeitos adversos de danos ambientais causados, em áreas fora de sua jurisdição, por atividades dentro de sua jurisdição ou sob seu controle.

A Responsabilidade Ambiental Internacional por possível contaminação genética foi recepcionada pelo Protocolo de Cartagena e ratificado pelo Brasil em 2006.

³⁷ Foi uma conferência que reuniu vários países para se discutir a preservação e melhoria do meio ambiente. O documento gerado na conferência com uma série de princípios sobre matéria ambiental ficou conhecido como Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano

5.1. Protocolo de Cartagena e organismos geneticamente modificados

Em 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente onde foi assinada a Convenção sobre a Diversidade Biológica, cujos principais objetivos eram a conservação da biodiversidade, utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos energéticos.

Diante do contexto da Convenção, cogitou-se a hipótese de elaborar um protocolo que estabelecesse procedimentos adequados para atividades de transferência, manipulação e utilização de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) que possuem caráter impactante no meio ambiente e na utilização sustentável da diversidade biológica (NASSER & REI, 2006). Para suprir tal necessidade, foi celebrado o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre a Diversidade Biológica no ano de 2000. O Princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento é que define qual o objetivo do protocolo.

Contribuir para assegurar um nível adequado de proteção no campo de transferência, da manipulação e do uso seguro dos organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços.

A previsão do Princípio da Precaução no Protocolo de Cartagena implica a explicitação do conteúdo desse princípio pelo órgão executor da legislação brasileira de biossegurança com vistas a torná-lo operacional (SIMÕES, 2004, p. 59-81). É importante observar que a aplicação da abordagem precautória no texto do protocolo está relacionado à prévia avaliação de risco da atividade envolvendo OGM, o que dá uma base científica à tomada de decisão.

Steigleder (2007) resume o objetivo do protocolo em quatro ações que envolvem os OGM em benefício de dois elementos, delimitando o seu âmbito de aplicação:

Por uma parte, os movimentos transfronteiriços, incluindo o trânsito a vários territórios de um terceiro Estado, dos OGMs que possam causar efeitos adversos à conservação da biodiversidade e à saúde humana.

A aplicação do procedimento de acordo prévio, descrito pelo art. 7 do Protocolo, que estabelece procedimento de tomada de decisão pelo país importador antes da primeira

importação de OGM previamente à libertação desse organismo no meio ambiente. Segundo Simões (2004, p. 71), cabe ao país importador a responsabilidade pela avaliação do eventual risco de um OGM antes de introduzi-lo no meio ambiente, baseando sua decisão no procedimento de avaliação de risco cientificamente fundamentado como consta no artigo 15, anexo III, do Protocolo. A primeira leva não inclui organismos modificados destinados ao uso direto humano ou animal ou ao beneficiamento, destinados à introdução deliberada no meio ambiente da Parte importadora.

O Protocolo dá soberania para que os países decidam quanto à importação dos OGMs, independente de qualquer certeza científica sobre os potenciais efeitos adversos destes sobre o meio ambiente e saúde humana. O poder decisório é do país importador, salvo se quiser revisar e modificar sua decisão a qualquer tempo, com base em novas informações científicas (arts. 11.8 e 12.1 do Protocolo de Cartagena).

Caso o consentimento seja explícito ou a recusa implícita, haveria dúvida quanto à resposta do importador, o que constituiria uma barreira comercial. Para evitar esse transtorno, o exportador envia uma notificação ao importador e se não obtiver resposta deve insistir e enviar outra pedindo urgência. Caso não receba resposta, o impasse deve ser resolvido pelas regras da Organização Mundial de Comércio (OMC).

O artigo 14 prevê acordos e ajustes bilaterais, regionais e multilaterais sobre movimentos transfronteiriços realizados entre suas Partes, entre países-Parte e países não-Parte, que devem estar compatíveis com os objetivos do Protocolo (art. 14.1). Segundo Simões (2004, p. 72):

As Partes deverão notificar o Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança do Protocolo a respeito da existência desses acordos. Os países-Parte deverão, ainda, informar as regulamentações nacionais existentes que se apliquem a determinadas importações de OGMs. Caberá, portanto, ao Brasil e aos demais membros do MERCOSUL, por exemplo, informar sobre a existência de eventuais arranjos regionais existentes sobre biossegurança. As provisões do Protocolo de Cartagena referentes à avaliação de risco (Artigo 15), ao controle de risco (Artigo 16) e aos movimentos transfronteiriços não intencionais e medidas de emergência (Artigo 17) encontram correspondentes na Lei Nacional de Biossegurança e nas Instruções Normativas da CTNBio, inclusive no projeto de lei. Assim, segundo a lei nacional, compete à CTNBio estabelecer critérios de avaliação e monitoramento de risco de OGMs, a fim de proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente.

O art 17 do Protocolo também alerta sobre a possibilidade de movimentos transfronteiriços não intencionais de OGMs que possuam potencial adverso ao meio ambiente e à saúde humana. Neste caso em especial, é obrigatório que uma parte notifique as demais por meio do *Biosafety Clearing-House*, e bem assim organizações internacionais relevantes, quando tiverem conhecimento de uma ocorrência dentro de sua jurisdição (NASSER & REI, 2006).

Infelizmente quando se trata de responsabilidade e obrigação de reparação de danos fruto de movimentos fronteiriços de OGMs o Protocolo de Cartagena não foi conclusivo. No seu art. 27 propõe uma Conferência para elaborar normas e procedimentos internacionais apropriados no campo da responsabilidade e compensação para danos que resultem dos movimentos transfronteiriços de organismos modificados, a partir de análises de processo em andamento no direito internacional sobre a matéria, além de tentar concluir todo esse processo em quatro anos.

5.2. A responsabilidade pelo movimento transfronteiriço de OGMs

O primeiro encontro para discutir as questões de responsabilidade e compensação de danos sugerido pelo Protocolo de Cartagena, ocorreu em 2004 e foi intitulada Conferência de Kuala Lumpur. No entanto, ao contrário do que se esperava, um grupo de trabalho criado pela conferência resolveu aplicar um questionário com os países signatários e não signatários para avaliar o entendimento deles sobre o tema. O grupo detectou uma série de dúvidas por parte dos países sobre a questão da responsabilidade por danos resultantes de movimento transfronteiriço de OGM's e uma tendência foi observada, os países que possuíam maior conhecimento sobre biotecnologia possuíam uma postura restritiva e cautelosa, enquanto que os países menos desenvolvidos mostraram-se a favor de um regime jurídico rígido e abrangente de responsabilização e compensação (NASSER & REI, 2006).

Como mencionado em capítulo anterior, o artigo 27 do Protocolo de Cartagena exige que as partes adotem um processo de elaboração de normas e procedimentos internacionais no âmbito da responsabilidade e reparação de danos provenientes de movimentos transfronteiriços de OGMs. Em 2001, com o intuito de implementar o conteúdo

do Protocolo de Cartagena, foi criado o Comitê Intergovernamental (ICCP), que formou um grupo de trabalho e elaborou um relatório que consigna o seguinte entendimento:

Para o desenvolvimento de um regime de responsabilidade civil deverá ser observado o fato de que os danos resultantes do movimento transfronteiriço de organismos vivos modificados podem levar muito tempo para manifestarem e poderão ser difusos e graduais, o que dificulta a identificação e a comprovação de liame com agente causador. Conclui o documento, neste tópico, que as normas e procedimentos em matéria de responsabilidade civil e reparação devem atentar para a singularidade dos organismos vivos modificados (VASCONCELOS *apud* STEIGLEDER (2007, P. 99)).

O entendimento que prevaleceu no Comitê, em 2002, foi o de que “não se pode identificar os efeitos da liberação de organismos geneticamente modificados”. E também levantaram dúvidas quanto ao próprio conceito de “dano”, já que além de danos à biodiversidade, a liberação desses organismos também produz perdas comerciais e danos socioeconômicos (NASSER & REI, 2006). Sem um conceito de dano claro não é possível formular conceitos de responsabilidade, indenização e compensação.

O entendimento da representação brasileira sobre o assunto foi de que as atividades cobertas pelo Protocolo devem ser reconhecidas como “potenciais causadoras de danos” à diversidade biológica e à saúde humana, dependendo de análise de risco, caso a caso, realizada por entidade oficial competente. Mesmo entendimento possui Steigleder (2007, p. 100) ao mencionar que:

(...) no aludido art. 27 do Protocolo de Cartagena, vêm sinalizando que apenas os “impactos significativos” darão ensejo a uma tutela reparatória, em consonância com a orientação vigente em outros tratados e convênios internacionais relativos a danos ambientais.

O artigo 11 do Protocolo, segundo Simões (2004, p. 71), não se aplica ao movimento transfronteiriço de OGM, pois os OGM utilizados para alimentação, ração ou processamento foram identificados como improváveis de ter efeitos adversos para conservação e uso sustentável da biodiversidade e para a saúde humana. Ou seja, a maioria dos produtos transgênicos tem passagem livre pelas regiões de fronteira.

A Lei da Biossegurança não restringiu o procedimento ao primeiro movimento internacional de um OGM, como previsto no Protocolo de Cartagena. A própria CTNBio pode preparar Instrução Normativa específica para OGMs importados que já foram objeto de análise e parecer técnico da CTNBio (SIMÕES, 2004, p. 75).

O Protocolo de Cartagena quando se refere ao movimento transfronteiriço seria uma espécie de instrumento cuja finalidade era focar em aspectos ambientais do comércio. A Lei 11.105 é omissa no que se refere ao transporte internacional dos OGM, sendo assim, o Protocolo é um complemento à lei nacional, pois trata do movimento internacional de OGMs e fornece informações sobre este assunto por meio do Mecanismo de Intermediação de Informação sobre Biossegurança (*Biosafety Clearing House*).

Enfim, por quase que unanimidade de entendimento dos países decidiu-se que primeiro é necessário chegar a um consenso sobre a relação dos danos cobertos pelo Protocolo e a sua abrangência, para, por fim, determinar normas sobre responsabilidade para as distintas modalidades de comércio internacional.

6. RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA

O novo Código Civil, Lei 10.406/2002, trata de responsabilidade solidária no Capítulo VI, Seção I. O art 264 traz a definição de uma obrigação solidária na qual “concorre mais de um credor, ou mais de um devedor, cada um com direito, ou obrigado, à dívida toda” e o art. 265 diz expressamente que “a solidariedade não se presume, resulta de lei ou vontade das partes”.

Gonçalves (2007, p. 73) afirma que em virtude do caráter de ordem pública de que goza a proteção do meio ambiente, institui-se a solidariedade passiva pela reparação do dano ecológico. Para consolidar esse pensamento, este doutrinador dá o seguinte exemplo:

[...] em um distrito industrial onde seja possível individualizar-se o responsável pelo dano ambiental, todos serão solidariamente responsáveis. Essa responsabilidade passiva visa atender ao interesse público de ser totalmente reparado o prejuízo causado, constituindo-se faculdade do credor vítima da poluição a escolha de mover processo contra este ou aquele devedor, podendo escolher todos ou o que goza de melhor situação financeira.

O fundamento jurídico da solidariedade passiva no âmbito da Responsabilidade Civil Ambiental relacionado ao OGM encontra-se no §4º do art. 2º³⁸ da Lei de Biossegurança. Antunes (2004) chama a atenção para o mencionado parágrafo no tocante à obrigatoriedade de que as empresas e instituições que se dediquem às atividades mencionadas na Lei de Biossegurança munam-se de certificado de qualidade em biossegurança mencionados no art. 14, XI³⁹. Dentro desta mesma lei existe um capítulo que trata da Responsabilidade Civil e Administrativa e, em seu art. 20, além de ser solidária, a responsabilidade é objetiva:

³⁸ Art. 2º As atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados, relacionados ao ensino com manipulação de organismos vivos, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial ficam restritos ao âmbito de entidades de direito público ou privado, que serão responsáveis pela obediência aos preceitos desta Lei e de sua regulamentação, bem como pelas eventuais consequências ou efeitos advindos de seu descumprimento.

[...]

§4º As organizações públicas e privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, financiadoras ou patrocinadoras de atividades ou de projetos referidos no **caput** deste artigo devem exigir a apresentação de Certificado de Qualidade em Biossegurança, emitido pela CTNBio, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento desta Lei ou de sua regulamentação

³⁹ Art. 14 Compete à CTNBio:

[...]

XI - As organizações públicas e privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, financiadoras ou patrocinadoras de atividades ou de projetos referidos no **caput** deste artigo devem exigir a apresentação de Certificado de Qualidade em Biossegurança, emitido pela CTNBio, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento desta Lei ou de sua regulamentação

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

Geralmente se dá o mesmo tratamento às obrigações indivisíveis e à solidariedade, entretanto existe uma distinção clara entre as duas e que o próprio Código Civil destaca em seus artigos. A indivisibilidade, conforme o Código Civil, em seu art. 258, pode ser assim qualificada:

Art. 258. A obrigação é indivisível quando a prestação tem por objeto uma coisa ou um fato não suscetíveis de divisão, por sua natureza, por motivo de ordem econômica, ou dada a razão determinante do negócio jurídico

Segundo Pereira *apud* Machado (2006), a obrigação indivisível é aquela que somente pode ser cumprida integralmente, isto é, que é indivisível como consequência de serem indivisíveis as prestações das obrigações, pois caso fracionadas perdem as características essenciais do todo e sofrem depreciação acentuada. A indivisibilidade é da prestação, e não do objeto em si. Na indivisibilidade cada devedor, abstratamente, deve somente uma cota-parte (*concurso partes fiunt*), contudo, ao ser demandado será obrigado ao pagamento do todo devido por ser a prestação indivisível (CAETANO, 2003).

Segundo Caetano (2003), por ser a obrigação indivisível, importante reflexo terá no que concerne à prescrição: a interrupção operada contra um dos devedores, atinge e prejudica os demais, pois o credor tem direito a exigir a dívida por inteiro.

Com a finalidade de elucidar as diferenças entre indivisibilidade e solidariedade, vale destacar os apontamentos feitos por Caio Mário *apud* Machado (2006):

1) a causa da solidariedade é o título, e a da indivisibilidade é (normalmente) a natureza da prestação; 2) na solidariedade cada devedor paga por inteiro, porque deve por inteiro, enquanto na indivisibilidade solve a totalidade em razão da impossibilidade jurídica de repartir em cotas a coisa devida; 3) a solidariedade é uma relação subjetiva, e a indivisibilidade objetiva, em razão de que, enquanto a indivisibilidade assegura a unidade da prestação, a solidariedade visa a facilitar a exação do crédito e o pagamento do débito; 4) a indivisibilidade justifica-se, as vezes, com a própria natureza da prestação, quando o objeto é em si mesmo insuscetível de fracionamento, enquanto a solidariedade é sempre de origem técnica, resultando ou da lei ou da vontade das partes, porém nunca um dado real; 5) a solidariedade cessa com a morte dos devedores, mas a indivisibilidade subsiste enquanto que a prestação a suportar; 6) a indivisibilidade termina quando a obrigação se converte em perdas e danos, enquanto que a solidariedade conserva este atributo.

É importante entender o conceito de responsabilidade solidária pelo fato desta ter sido estabelecida constitucionalmente no capítulo do meio ambiente, art. 225, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Há uma solidariedade social entre o Poder Público e a coletividade com relação aos danos ambientais.

No caso de algum dano ultrapassar a fronteira, a Administração Pública é solidária ao produtor ou empresário pelo fato de não ter cumprido seu papel de fiscalizador e defensor do meio ambiente. Até mesmo por que, através de legislação, o poder público tem permitido o cultivo de material transgênico em todo o país, tornando-o responsável pelo que vier a acontecer no futuro, já que foram burladas algumas etapas como o Estudo de Impacto Ambiental para determinar se poderia ou não plantar alimentos transgênicos.

7. CONCLUSÕES

O desenvolvimento da biotecnologia no que se refere à engenharia genética sem dúvida trouxe uma série de benefícios, principalmente no ramo da indústria de alimentos e até da medicina. No entanto, ainda não se sabe quais os organismos geneticamente modificados podem produzir no meio ambiente.

No caso das plantas geneticamente modificadas, que são lançadas e trabalhadas diretamente no meio ambiente, suas modificações são voltadas para proporcionar resistência às pragas, que, em virtude dessa nova característica, podem se proliferar de tal modo que passem a se tornar a praga, dizimando as espécies nativas.

O caso mencionado configura um exemplo de poluição genética, que ainda é insipiente de pesquisa científica profunda sobre os verdadeiros impactos ambientais da produção de transgênicos. Em regiões de envolver faixa de fronteira entre países, ocorrendo a poluição genética, há uma indagação de quem seria a responsabilidade civil ambiental para a reparação do dano ambiental provocado por poluição genética, esta recai sobre os Estados envolvidos ou sobre o produtor que assumiu o risco de produzir o vegetal transgênico.

Como se trata de um evento futuro, ou seja, ainda não foi identificado nenhum caso de poluição genética, mesmo porque se trata de um evento novo e que requer estudos e observações a longo prazo, não existem julgados responsabilidade civil ambiental sobre poluição genética. No entanto, a doutrina e os princípios do direito ambiental nacional e internacional apontam para uma Responsabilidade Solidária entre os Estados envolvidos e o proprietário.

Na Responsabilidade Civil Solidária, segundo Gonçalves (2007, p. 73), todos os envolvidos respondem pelos danos, já que o dano ambiental goza de caráter de ordem pública. Os Estados respondem solidariamente junto ao proprietário da plantação, pois o plantio de vegetais geneticamente modificados só é liberado se ambos os países autorizarem, tendo como fundamento jurídico o Protocolo de Cartagena, do qual o Brasil é signatário, e o princípio da precaução, já que os Estados tomam tal decisão, como se observa atualmente, sem qualquer estudo prévio de impacto ambiental. E o proprietário da terra, que resolveu

assumir o risco de cultivar vegetal geneticamente modificado, cujo fundamento jurídico se encontra enraizado no princípio do poluidor-pagador, previsto tanto na Constituição Federal brasileira como é princípio do Direito Internacional.

Ainda é um tema que precisa ser bastante discutido, pouca é a literatura sobre o assunto, mas observando o material que existe publicado e os princípios que regem o Direito Ambiental Internacional levam a uma Responsabilidade Solidária dos sujeitos envolvidos na liberação e cultivo de plantas transgênicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Dayse Coelho de. Transgênicos e princípio da precaução: situação econômica, jurídica e ambiental. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 8, n. 221, 13 fev. 2004. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=4824>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2004.

ASSAD, Ana Lúcia Delgado. PEREIRA, Newton Muller. A questão da Biossegurança no Âmbito da Convenção da Diversidade Biológica: o tratamento do tema no Brasil. In: **Informações Econômicas**, São Paulo, V. 28, n. 12, dez 1998.

BARROS, Carla Eugênia Caldas. **Manual de Direito da Propriedade Intelectual**. Aracaju: Evocati, 2007.

BARROS, Felipe Luiz Machado. Biodiversidade e desenvolvimento sustentável. Aspectos teóricos da proteção legal brasileira ao patrimônio genético. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 4, n. 44, ago. 2000. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=1691>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

CAETANO, Fabiano de Lima. *Responsabilidade solidária do administrador público. Pressupostos e limites*. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 8, n. 152, 5 dez. 2003. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=4537>>. Acesso em: 09 out. 2007.

CARVALHO, *Poluição genética: análise do plantio transgênico*. In: IACOMINI, Vanessa (org). Propriedade intelectual e biotecnologia. Uritiba: Juruá, 2007.

DALL'ANGNOL, Amélio. Embrapa Soja. Perspectiva da soja brasileira. **Portal do agro negócio**. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=831>>. Acessado em: 3 mar 2008.

DEL NERO, Patrícia Aurélia. *A proteção ambiental da biotecnologia*. In: IACOMINI, Vanessa (org). Propriedade intelectual e biotecnologia. Uritiba: Juruá, 2007.

DESTEFENNI, Marcos. *A responsabilidade civil ambiental e as formas de reparação do dano ambiental: aspectos teóricos e práticos*. Campinas: Bookseller, 2005.

DIAS, José Manuel Cabral de Sousa. Política de desenvolvimento da biotecnologia: Demonstração da vontade política para Inserir o país no mercado global. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/zoonews150207.pdf>>. Acessado em: 02 abril 2007.

GUIMARÃES, Simone de Almeida Bastos. **O dano ambiental**. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 6, n. 58, ago. 2002. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3055>>. Acesso em: 14 fev. 2008

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Áreas especiais: cadastro de municípios localizados na região de fronteira**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/fronteira.shtm>>. Acessado em: 26 fev 2008.

JAMES, Clive. 2007. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007**. ISAAA Brief nº 37. ISAAA: Ithaca, NY.

MACHADO, Jeanne da Silva. *A Solidariedade na Responsabilidade Ambiental*. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2006.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

MATTOS, Zilda Paes de Barros. **Transgênicos e fluxo de genes: efeitos sobre o meio ambiente**. JC e-mail da SBPC. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=13950>>. 31 out 2003.

MILARÉ, Édis. **Direito Ambiental: doutrina, jurisprudência, glossário**. 4ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

NASSER, S. H. (Org.) ; REI, Fernando (Org.) . *Direito Internacional do meio ambiente*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006

NODARI, Rubens Onofre. Biossegurança, transgênico e risco ambiental: os desafios da nova lei de biossegurança. In: **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. José Rubens Morato Leite e Paulo Roney Ávila Fagundes (org.). Florianópolis: Conceito editorial, 2007.

NOVAES, Afrânio Ferro de. Responsabilização do Estado por danos decorrentes do consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs) . **Jus Navigandi**, Teresina, ano 11, n. 1502, 12 ago. 2007. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=10262>>. Acesso em: 10 mar. 2008

OLIVEIRA, Celso Marcelo de. **Direito do consumidor, Medida Provisória nº 131 e os produtos transgênicos**. Jus Navigandi, Teresina, a. 8, n. 165, 18 dez. 2003. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=4084>>. Acesso em: 21 mar. 2005

PESSANHA, Lavínia. **Transgênicos e Segurança alimentar: o que está em jogo?** [2003]. Disponível em :< <http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen11.shtml>>. Acessado em: 25 fev 2008.

RAMOS, Carlos Fernando Silva. **Princípio da prevenção** . Jus Navigandi, Teresina, ano 11, n. 1346, 9 mar. 2007. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=9574>>. Acesso em: 26 fev. 2008.

ROESSING NETO, Ernesto. Responsabilidade internacional dos Estados por dano ambiental: o Brasil e a devastação amazônica. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 10, n. 1172, 16 set. 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8915>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

SILVA, Américo Luís Martins da. **Direito do Meio Ambiente e dos recursos naturais**. v 3. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006.

SILVEIRA, J. M. F. J., BORGES, I. de C. Um panorama da Biotecnologia Moderna. In.: **Biotecnologia e Recursos Genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. José Maria Ferreira Jardim da Silveira, Maria Ester Dal Poz e Ana Lucia Assad (org.). Campinas: Instituto de Economia/FINEP, 2004.

SIMÕES, Mariangela Rebuá de Andrade. O Protocolo de Cartagena sobre a Biossegurança em sua implementação pelo Brasil. **Cena Internacional – Revista de Análise em Política Internacional**. Brasília, Ano 6, n. 1, jun 2004. ISSN 151-1200.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. *Manual de direito ambiental*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SOARES, Guido Fernando Silva. *Direito Internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades*. São Paulo: Atlas, 2001.

STEIFLEDER, A. M., Responsabilidade Civil e lei de Biossegurança. In: **Biossegurança e novas tecnologias na sociedade de risco: aspectos jurídicos, técnicos e sociais**. José Rubens Morato Leite e Paulo Roney Ávila Fagundes (org.). Florianópolis: Conceito editorial, 2007.

SUZUKI, Jorge Brunetti. *OGM: aspectos polêmicos e a nova lei de biossegurança*. Jus Navigandi, Teresina, ano 10, n. 997, 25 mar. 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=8148>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

XAVIER FILHO, Lauro, RODRIGUES, Sheyla Alves, CAVALCANTI, Sócrates C de .H., MATOS, Eduardo Lima. **Transgênicos**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2002.

Legislação

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado 1988.

_____. Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do §1º e o §4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 ago 2001.

_____. Decreto nº 1.752, de 20 de setembro de 1995. Regulamenta a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set 1995. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/D1752.htm>>. Acessado em 18 mar 2008.

_____. Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do §1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm>. Acessado em 18 mar 2008.

_____. Decreto nº 5.705, de 16 de fevereiro de 2006. Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev 2006.

_____. Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. São Paulo: Rideel, 2007.

_____. Lei 11.105, de 24 de março de 2005. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados. São Paulo: Rideel, 2007.

_____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. São Paulo: Rideel, 2007.

_____. Lei 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 maio 1996.

_____. Lei 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 abr 1997

_____. Lei 9.605, de 20 de junho de 1995. Dá nova redação a dispositivos da Lei nº 8.981, de 20 de janeiro de 1995, que altera a legislação tributária federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 jun 1995.

_____. Resolução nº 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 19 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acessado em 18 mar 2008.

Publicado no dia 24/10/2013

Recebido no dia 09/10/2012

Aprovado no dia 11/10/2013