



PUC

DEPARTAMENTO DE DIREITO

ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO: ESTUDO DE CASOS DA CTNBIO

por

Natasha Vilela de Andrade Silva

ORIENTADOR(A): Danielle de Andrade Moreira

2014.2

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

RUA MARQUÊS DE SÃO VICENTE, 225 - CEP 22453-900

RIO DE JANEIRO - BRASIL

Organismos Geneticamente Modificados e o Princípio da Precaução: Estudo de Casos da CTNBio

por

NATASHA VILELA DE ANDRADE SILVA

Monografia apresentada ao
Departamento de Direito da Pontifícia
Universidade Católica do Rio de
Janeiro (PUC-Rio) para a obtenção do
Título de Bacharel em Direito.

Orientador(a): Danielle de Andrade
Moreira

2014.2

AGRADECIMENTOS

A meus pais, pelo amor, dedicação e ensinamos ao longo da minha vida.

Aos meus irmãos, pela força e pelo companheirismo de todos esses anos.

A Pedro Rodrigues, pela infinita compreensão e carinho.

Aos meus amigos do curso de Direito da PUC-Rio que sempre estiveram à disposição para compartilhar aprendizados e que sem os quais esses cinco anos de curso não teriam sido tão proveitosos e divertidos.

A minha orientadora Danielle de Andrade Moreira, pela prontidão, suporte, conhecimento e incentivos.

À todos os professores de Direito da PUC-Rio, bem como todos os funcionários da Pontifícia que mantém o alto nível de qualidade do ensino prestado.

E por fim, a todos aqueles que fizeram e fazem parte, direta ou indiretamente, da minha formação no curso de Direito.

“É melhor lançar-se à luta em busca do triunfo, mesmo expondo-se ao insucesso, do que ficar na fila dos pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, por viverem nessa penumbra cinzenta de não conhecer vitória e nem derrota.” - Franklin Roosevelt

“Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como o imaginamos, e não simplesmente como é ou pode ser; que nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos, e simplesmente ir ver.” -

Amyr Klink

RESUMO

Os organismos geneticamente modificados, organismos estes que tiveram modificações genéticas de modo a favorecer certa característica, e os alimentos geneticamente modificados, publicamente chamados de transgênicos, tem sido alvo de discussões ao redor do mundo em virtude da sua crescente plantação e consumo. Agentes especializados, como ambientalistas, cientistas, engenheiros genéticos e juristas, vêm debatendo sobre a liberação desses organismos e alimentos, especialmente no que tange aos possíveis benefícios e riscos que a inserção deles no meio ambiente e na dieta pode trazer, já que não há certeza sobre seus efeitos. Entretanto, mesmo com a ausência de comprovação científica dos possíveis danos causados pela produção dos transgênicos, exige-se uma forte regulação na liberação destes, já que os bens jurídicos a serem protegidos são a saúde humana e o meio ambiente. Tais incertezas sobre os efeitos dos transgênicos trazem à baila o princípio da precaução. Este princípio tem papel fundamental na proteção ambiental, já que diante da incerteza científica sobre o potencial danoso de certa atividade, protege-se o meio ambiente e interrompe-se a atividade. A CTNBio, órgão brasileiro responsável pelas aprovações comerciais dos organismos geneticamente modificados, tem feito liberações comerciais polêmicas, desrespeitando algumas de suas normas, bem como o princípio da precaução.

Palavras Chaves: Organismos geneticamente modificados. Transgênicos. Riscos. Benefícios. Princípio da Precaução. Incerteza científica. Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex. Feijão Embrapa 5.1.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1. ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: PRODUÇÃO E CONSEQUÊNCIAS	10
1.1 Introdução aos OGMs e AGMs	10
1.2 Os Transgênicos no Brasil.....	11
1.3 Os AGMS no Mundo	16
1.4 Riscos, Benefícios e Dúvidas	19
1.4.1 Benefícios.....	20
1.4.2 Riscos	22
1.4.3 Incertezas.....	27
2. DA TUTELA JURÍDICA DO MEIO AMBIENTE E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO APLICADO AOS OGMs.....	29
2.1 O Meio Ambiente e a Tutela Jurídica Ambiental.....	29
2.2 O princípio da precaução	32
2.2.1 Introdução ao princípio da precaução	32
2.2.2 Principais características do princípio da precaução	37
2.2.3 O princípio da precaução aplicado aos OGMs	41
3. A CTNBIO E OS CASOS DO ALGODÃO BOLLGARD II ROUNDUP READY FLEX E DO FEIJOEIRO EMBRAPA 5.1	44
3.1 O CNBS e a CTNBio.....	44
3.2 O caso do Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex	48
3.2.1 Críticas ao Parecer.....	52
3.3 O caso do Feijão da Embrapa ou Feijoeiro Embrapa 5.1.....	53
3.3.1 Críticas ao Parecer.....	56
4. CONCLUSÃO.....	59
BIBLIOGRAFIA	62

LISTA DE ABREVIACÕES

ABRAPA - Associação Brasileira dos Produtores de Algodão

ADI - Ação Direta de Inconstitucionalidade

AGM - Alimento Geneticamente Modificado

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BGMV - *Bean Golden Mosaic Virus*

CDC - Código do Consumidor

CNBS - Conselho Nacional de Biossegurança

CF - Constituição da República Federativa do Brasil

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biotecnologia

DNA - Ácido Desoxirribonucleico

EIA - Estudo Prévio de Impacto Ambiental

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA - Estados Unidos da América

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

GM - Geneticamente Modificado(a)

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

ISAAA - Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em

Agrobiotecnologia

PNB – Políticas Nacionais de Biossegurança

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

RNA - Ácido Ribonucleico

RNAi - Ácido Ribonucleico interferente

dsRNA - Ácido Ribonucleico de fita dupla

RR - Roundup Ready

SIB – Sistema Nacional de Biossegurança

SINEPS - Sistema Nacional de Notificação de Eventos Adversos
Relacionados a Produtos de Saúde

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SND - Sistema de Notificação de Doenças

STF - Supremo Tribunal Federal

UE - União Europeia

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como principal objeto analisar o princípio da precaução no Direito Ambiental aplicado aos possíveis riscos dos organismos geneticamente modificados (OGMs) e dos alimentos geneticamente modificados (AGMs).

A engenharia genética vem sendo utilizada pelos homens há anos e já alcançou muitos progressos, como vacinas, fármacos, vitaminas, reduções no custo da exploração e aumento de produção de alimentos.

Como se irá demonstrar, o Brasil é o segundo maior produtor de transgênicos no mundo e vem enfrentando diversas polêmicas quanto à liberação dos mesmos, relacionadas tanto à CTNBio, órgão que aprova a comercialização, como à nova Lei de Biossegurança (Lei 11.105/05).

O primeiro capítulo pretende, então, explicitar como é a recepção dos OGMs e AGMs no Brasil e no mundo, bem como estudar os possíveis riscos e benefícios que estes organismos podem vir a trazer para o meio ambiente, saúde humana e animal. Cabe informar que, apesar de diversas pesquisas sobre os possíveis efeitos da inserção dos OGMs na natureza, ainda não foi possível chegar a conclusões concretas se eles de fato apresentam riscos significativos ou potenciais danosos ao meio ambiente.

O segundo capítulo, por sua vez, objetiva analisar a tutela jurídica do meio ambiente, a qual mira a proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado para esta e as futuras gerações, perante as crescentes atividades econômicas, uso de novas tecnologias e da alta exploração dos recursos naturais.

Dito isto, aborda-se o princípio da precaução, explanando como ele foi introduzido na doutrina jurídica dos países, bem como suas características e conexão direta com a análise dos riscos no que concerne à liberação dos OGMs. A compreensão deste princípio para o Direito Ambiental mostra-se de extrema importância para o presente trabalho. Em poucas palavras, o princípio prevê que, diante do risco de danos à saúde ou ao ambiente, ainda que não existam provas científicas que estabeleçam um

nexo causal entre uma atividade e os seus efeitos, medidas devem ser tomadas para que a ocorrência do dano seja impedida.

O princípio da precaução aplicado aos OGMs afirma-se como ponto nevrálgico, já que diante de todas as incertezas acerca dos riscos causados por estes organismos, deve prevalecer a proteção ao ambiente e à saúde humana e animal. De todo modo, como também será demonstrado, as decisões acerca da liberação ou não dos OGMs devem ser sempre revistas, fomentando pesquisas científicas sobre o tema, bem como viabilizando atividades que serão comprovadamente não arriscadas.

Considerando a importância do tema, e para exemplificar os grandes debates que ocorrem atualmente, se faz relevante trazer, no terceiro capítulo, a análise de dois casos concretos de aprovações comerciais de transgênicos pela CTNBio, o caso do Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex e o caso do Feijão da Embrapa, assim como as críticas dos referidos casos.

1. ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: PRODUÇÃO E CONSEQUÊNCIAS

1.1 Introdução aos OGMs e AGMs

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), são organismos cujo material genético é manipulado de modo a desenvolver e ou enaltecer alguma característica desejada, considerando que tal alteração não ocorreria de forma natural no meio ambiente.

Já os Alimentos Geneticamente Modificados (AGMs), também conhecidos como alimentos transgênicos, são originados da alteração da estrutura de seu DNA ou RNA, procedimento este feito pela introdução de material genético de organismos diferentes, para expressar novas características¹.

A engenharia genética desenvolve organismos transgênicos para buscar melhorias como o aumento nutritivo de um alimento, resistências a intempéries, pragas e agentes externos, resultando no aumento da produção, através da recombinação gênica.

A recombinação gênica é a troca ou adição, biologicamente normal, de genes de diferentes origens para formar um cromossomo alterado que possa ser replicado, transcrito e traduzido. Genes e recombinação de genes também podem ser recombinados no tubo de ensaio para produzir novas combinações que não ocorrem biologicamente².

Tais técnicas referem-se à biotecnologia, que vem sendo utilizada pelo homem há muitos séculos e permitiu o desenvolvimento da humanidade em diferentes aspectos, como as técnicas de fermentação de

¹ A Lei de Biossegurança em vigor, Lei 11.105/2005, em seu art. 3º, inciso V, considera OGM como “o organismo cujo material genético – ADN/ARN – tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”.

² NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 6ª ed. São Paulo, Saraiva, 2014.

pães, queijos, iogurte. No entanto, atualmente a biotecnologia age de forma mais incisiva e direta, apresentando um desenvolvimento mais rápido, sendo chamada de biotecnologia moderna.³ A biotecnologia moderna também objetiva conquistar a produção de fármacos, antibióticos, vacinas e vitaminas, o melhoramento de plantas, o uso de microrganismos visando à biodegradação de lixo e esgoto, mas sobretudo, ela objetiva aumentar o nível de produção e reduzir os custos da exploração agrícola.

Não há como se negar que toda essa inovação tecnológica tem trazido benefícios para a sociedade. Porém, ocorre que a incerteza e a ignorância dos cientistas sobre as reações e consequências que esses novos organismos podem vir a trazer para o meio ambiente e, sobretudo para o ser humano, causam dúvidas e discussões se estes devem ser liberados ou não.

Como será dito ao longo deste trabalho, a liberação dos transgênicos no Brasil e no mundo, em principal aqueles com foco comercial, provoca grande polêmica quanto a (aos) possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente. Tal polêmica é discutida entre cientistas, agricultores, autores de artigos, cientistas, pesquisadores, ambientalistas, governo e as grandes empresas fornecedoras dos grãos transgênicos.

1.2 Os Transgênicos no Brasil ⁴

A liberação do cultivo de plantas transgênicas e o seu consumo como alimento e ração animal vem causando grande polêmica e conflitos em escala mundial. Muitos desses conflitos acabam por chegar aos tribunais judiciais, tornando-se longos e dolorosos processos. No Brasil, o mais longo e complexo deles é a Medida Cautelar movida pelo Instituto Brasileiro de

³ BERTOLDI, Márcia Rodrigues, *Biossegurança: uma análise do Protocolo de Cartagena* – Revista de Direito Ambiental n° 38, p. 141.

⁴ Muitas das informações e dados necessários para a redação deste tópico foram obtidos na monografia de: PIRES, Marina Lemos. *O Risco de Desenvolvimento e a Responsabilização dos Fornecedores de Alimentos Geneticamente Modificados no Brasil e na França*. Recife. 2013. 82 p. Monografia (Bacharelado em Direito) – Departamento de Direito da UFPE. p. 32-34.

Defesa do Consumidor (IDEC), com o apoio do Greenpeace, do O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Ministério Público Federal contra a União⁵.

Em 1998, foi realizado pela Monsanto do Brasil S.A., o primeiro pedido de liberação comercial total de um AGM, a soja Roundup Ready (RR), resistente ao herbicida Roundup, um dos mais fortes do mercado, produzido pela própria Monsanto. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio)⁶ emitiu parecer favorável ao cultivo comercial da soja RR dispensando a Monsanto de apresentar Estudo Prévio de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Nesse sentido, sustentou o IDEC, com êxito, que a CTNBio deveria exigir o “Estudo Prévio de Impacto Ambiental via IBAMA, a regulamentação de normas de biossegurança e de rotulagem de organismos geneticamente modificados”, conforme previsto no Decreto 1.752/95⁷, que regulamentava a então em vigor Lei 8.974/95, que estabelecia normas para uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados.

Ademais, pode-se verificar uma postura dos estados e municípios contrária aos OGMs. No Estado de São Paulo foi promulgada a Lei 10.461/01, que proíbe o uso de alimentos transgênicos na merenda escolar, tendo em vista a incerteza científica sobre a nocividade dos AGMs. Houve também a adesão por outros estados e municípios desta postura, que optaram pela *moratória legal* – proibição do plantio e comercialização dos AGMs por determinado período.

No entanto, apesar do já exposto acima, o Chefe do Poder Executivo, alheio à existência de decisões judiciais negando o uso

⁵ Medida Cautelar Inominada, nº 1998.34.00027681-8, 6ª Vara da Justiça Federal.

⁶ Criada pela antiga Lei de Biossegurança (Lei 8974/1995), reestruturada pela Lei 11.105/05 e regulamentada pelo Dec. 5591/05.

⁷ Art. 2º Compete a CTNBio: XIV – exigir como documentação adicional, se entender necessário, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (Rima) de projetos e aplicação que envolvam a liberação de OGM no meio ambiente, além das especificadas para o nível de risco aplicável” BRASIL. Decreto nº 1.752, de 20 de dezembro de 1995. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1752.htm> Acesso em 11 outubro 2014.

comercial dos transgênicos, em especial o plantio da soja RR sem o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, liberou, através de Medidas Provisórias, o uso e a comercialização da soja transgênica, como por exemplo a MP nº 113/03, a qual liberava a comercialização da safra transgênica de soja de 2003, bem como a MP 131/03, que liberava o plantio de sementes de soja geneticamente modificadas da safra de 2003⁸.

Ocorre que, como é sabido no âmbito jurídico, a Medida Provisória é um ato de caráter excepcional, precário e transitório, e para que seja editada deve-se ter a presença de dois requisitos essenciais que são a *relevância* e a *urgência*. Em nenhum dos casos se vislumbra ambos os requisitos, considerando os transgênicos se tratarem de matéria que coloca em risco bens valiosos como a vida, saúde, o meio ambiente, sem antes haver uma ampla discussão e estudos prévios de impacto ambiental. A Medida Provisória 131/03 foi alvo de quatro Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADIs), mas que foram tiradas da pauta de julgamento por ela ter sido convertida na Lei 10.814/03⁹. A referida lei, logo após sua edição também foi alvo de ADI, que ainda pende de julgamento¹⁰.

Em 2005, foi promulgada a nova lei de Biossegurança – Lei 11.105/05, conhecida por constituir um marco regulatório no processo de aprovação comercial dos OGMs.

A nova Lei também ratifica a criação da CTNBio, bem como cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a implantação e formulação de Políticas Nacionais de Biossegurança (PNB), indicando os princípios e diretrizes a serem seguidos pelos entes federais envolvidos no tema. Na nova Lei, também foi criado o Sistema de Informação de Biossegurança

⁸ MAIA, Cleusa Aparecida da Costa. *Organismos Geneticamente Modificados: violação à direitos fundamentais*, Revista Imes, ano VI, nº 11, jul./dez. 2005. p. 5 .Disponível em <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_direito/article/view/793/655> Acesso em 01/10/2014.

⁹ STF, ADI n. 3011, ADI n. 3014, ADI n. 3017, Rel. Minstra Ellen Gracie, Brasília, 09 de fevereiro de 2004; e STF, ADI n. 3036, Rel. Ministra Ellen Gracie, Brasília, 07 de outubro de 2005.

¹⁰ STF, ADI n. 3109, Rel. Ministro Gilmar Mendes, Brasília, 15 de janeiro 2004.

(SIB), órgão destinado à gestão das informações advindos da análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que incluam OGMs derivados.

Já a CTNBio recebeu definição legal, sendo instância colegiada multidisciplinar com caráter consultivo e deliberativo junto ao Governo Federal, que presta serviços de formulação, implementação da Política Nacional de Biossegurança em casos envolvendo OGMs e seus derivados, bem como estabelece normas e pareceres técnicos acerca dos riscos para a saúde humana, meio ambiente, animais e vegetais.

A legislação brasileira relativa à Biossegurança procura convergir os interesses privados das empresas requerentes, como um sigilo comercial sobre determinado OGM ou sobre como foi feita aquela transgenia, com os interesses públicos e sociais, visando ser transparente nas avaliações e decisões tomadas a respeito da liberação dos OGMs.

Todavia, conforme disposto na ADI 3526¹¹, ainda pendente de julgamento no STF, a Lei 11.105/05 afronta a competência comum dos entes federados em proteger o meio ambiente. A CF, mais especificamente em seu artigo 23, inciso VI¹², possibilita que os poderes de proteção ao meio ambiente não fiquem concentrados nas mãos de uma única pessoa jurídica, mas se repartam entre os entes da federação. Neste sentido, tanto a União, estados e municípios podem exercer competência sobre o meio ambiente.

Adicionalmente, a Lei 6.938/81, da Política Nacional do Meio Ambiente, delega aos órgãos estaduais a competência de licenciamento ambiental, tendo os órgãos federais competência supletiva. Nestes termos, quando houver alguma atividade com potencial poluidor ou capaz de causar alguma degradação ambiental, caberá ao órgão estadual membro do

¹¹ STF, ADI 3526, Min. Relator Celso de Mello, Brasília, concluso para julgamento desde 21/10/2009. Esta ADI argumenta que o art. 6º, VI, art. 10, IV, VIII, XX, art. 14, parágrafos 1º, 2º, 3º, 4º 5º, art. 16, parágrafos 1º, III, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º e arts. 30, 34, 35, 36, 37 e 39 da Lei 11.105/05 são inconstitucionais.

¹² CF, art. 23: “É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;”

Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e ao IBAMA, supletivamente, dar a licença ambiental e investigar se aquela atividade terá consequências negativas para o meio ambiente.

Contudo, resta informar que a nova lei de biossegurança condiciona a necessidade de licenciamento ambiental à uma possível declaração dada pela CTNBio, informando que o OGM é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente. Tal declaração é um claro desrespeito às competências dos entes federados de proteger o meio ambiente, em especial a competência do IBAMA, bem como de outros órgãos de registro e fiscalização, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, o Ministério da Saúde e outros, de averiguar a necessidade de licenciamento ambiental e de existência ou não de potencial de degradação ambiental, fazendo com que a liberação e comercialização dos OGMs se concentre nos pareceres de competência exclusivamente na CTNBio.

Ademais, a Constituição da República Federativa do Brasil - CF, em seu art. 225, inciso V, prevê que "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" é um dever do Poder Público. Nesse sentido, fica prejudicada a análise de cada caso para o controle de produção e comercialização de OGMs, tendo como principal motivo essa concentração exacerbada de poder nas mãos da CTNBio, que na prática, não envolve outros órgãos, públicos ou não, nos processos decisórios, tendo, por fim, sua parcialidade questionada.

Atualmente, a CTNBio já aprovou a utilização de 65 produtos geneticamente modificados, incluindo vacinas¹³. Tem-se, hoje, mais de 40 milhões de hectares das terras agriculturáveis do Brasil cobertas com soja,

¹³CTNBio. Aprovações Comerciais. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12786.html>> Acesso em 31 de outubro de 2014.

milho e algodão transgênicos¹⁴. Tais fatos tornam o Brasil o segundo maior produtor mundial de AGMs¹⁵.

Ainda assim, não se pode silenciar que é fundamental que a biossegurança garanta que os OGMs ou derivados a serem liberados não sejam prejudiciais à saúde, ao meio ambiente, aos animais e todos aqueles envolvidos nesta cadeia. Tal fato só será possível através da realização de amplos estudos, análises junto aos cientistas, experimentos e também com a efetiva participação social.

1.3 Os AGMS no Mundo¹⁶

Os AGMs não são causadores de polêmicas apenas no Brasil, a preocupação sobre seus riscos, estudos dos seus benefícios e principalmente de possíveis danos à saúde do homem e ao meio ambiente se perpetuam por todo o globo. Nesse sentido, deve-se avaliar o tratamento que outros países dão à manipulação genética, entender como a comercialização de AGMs vem sendo aceita no mundo e principalmente compararmos esse tratamento entre países já desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento.

O Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), divulgou recentemente, em fevereiro de 2014, que houve um aumento de 3% (três por cento) na área plantada com transgênicos no mundo. Atualmente, 27 países fazem o cultivo de plantas transgênicas. O Brasil se encontra em segundo lugar no ranking como o país que mais cultiva sementes transgênicas, atrás apenas dos Estados

¹⁴ ISAAA. Relatório n. 46. Status Global das Cultivares Transgênicas Comercializadas: 2013. Disponível em <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/pdf/Brief%2046%20-%20Executive%20Summary%20-%20Portuguese.pdf> < Acesso em 31 de outubro de 2014.

¹⁵ Idem.

¹⁶ Muitas das informações e dados necessários para a redação deste tópico foram obtidos na monografia de: PIRES, Marina Lemos. *O Risco de Desenvolvimento e a Responsabilização dos Fornecedores de Alimentos Geneticamente Modificados no Brasil e na França*. Recife. 2013. 82 p. Monografia (Bacharelado em Direito) – Departamento de Direito da UFPE. P. 37-38.

Unidos. Foi neste último onde surgiu o primeiro cultivo de transgênicos, com a soja Roundup Ready, resistente ao herbicida Roundup, em 1996.

Há de se ressaltar alguns pontos relativos aos incentivos à produção de transgênicos no mundo. O mercado de transgênicos movimenta bilhões de dólares, sendo que o valor estimado em 2013 foi de US\$ 15,6 bilhões, segundo o ISAAA. Outro ponto a ressaltar é que grandes multinacionais estão envolvidas nesse mercado, como a Monsanto e Syngenta, Dupont e Bayer. Tais empresas firmam parcerias entre si, com universidades, institutos e também com governos ao redor do mundo, para que seus produtos continuem sendo implementados mundialmente.

Em 2013, os 28 países que adotam a tecnologia dos OGMs plantaram, conjuntamente, 170 milhões de hectares com sementes geneticamente modificadas. Verificou-se também que 20 países eram países em desenvolvimento e 8 eram países desenvolvidos¹⁷. Essas informações não devem ser levadas apenas como indicativo de tentativa desses países em desenvolvimento de se desenvolverem. Os estudos e os rigores presentes na Comunidade Européia, por exemplo, se mostram muito mais fortes e restritos quando comparados aos mesmos rigores em um país em desenvolvimento.

Nota-se que a cultura do uso de OGMs vem crescendo de forma expressiva mundialmente. Na África, nos países de Burkina Faso e Sudão, o cultivo do algodão Bt cresceu, respectivamente 50% e 300% em 2013. Outros setes países africanos - Camarões, Egito, Gana, Quênia, Malawi, Nigéria e Uganda, estão conduzindo testes para a aprovação da comercialização de OGMs¹⁸.

Já na Europa este crescimento não é tão expressivo se comparado com os países acima mencionados. Em 2013, cinco países europeus plantaram, no total, 148.013 hectares de Milho Bt, apenas 15% a mais do

¹⁷ ISAAA. Top 10 Facts about Biotech/GM Crops in 2013. Disponível em <<http://isaaa.org/resources/publications/briefs/46/topfacts/default.asp>> Acesso em 29 de setembro 2014.

¹⁸ Idem.

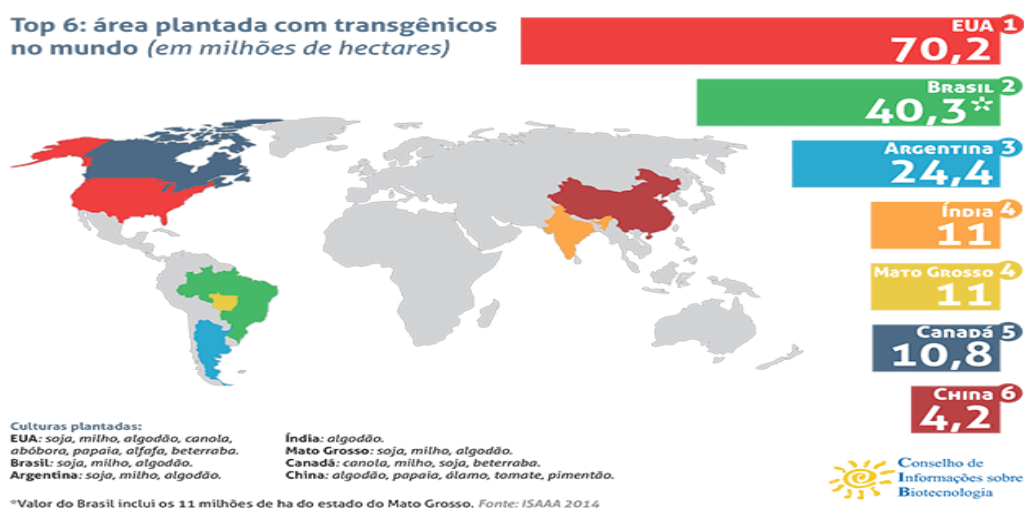
que no ano anterior. A Espanha, maior produtora de OGMs na Europa plantou apenas 139.962 hectares de milho Bt ¹⁹.

Ainda nesse sentido, a autorização dos OGMs na Europa é feita caso a caso, analisando-se o gene introduzido e o seu resultado no tempo. Oito países - Áustria, Bulgária, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Luxemburgo e Polônia, adotaram medidas que permitem que o cultivo de transgênicos sejam bloqueados em seus territórios, já que existe uma grande pressão popular pela não liberação dos OGMs.

No entanto, em última reunião realizada na Bélgica, ficou decidido que, por mais que o cultivo esteja bloqueado em certos países europeus, estes não poderão impedir o trânsito dos OGMs em seu território.

Na União Européia (UE) até o momento, apenas quatro transgênicos foram liberados e só um é cultivado, o milho MON810 da Monsanto. Também foram apresentados outros sete pedidos de autorização, incluindo o milho TC1507 da Pioneer, filial do grupo americano DuPont.

Pode-se ver no quadro informativo abaixo, retirado da página de internet do Conselho de Informações sobre Biotecnologia, a área plantada de transgênicos nos principais países cultivadores e o principal estado brasileiro a plantar OGMs:²⁰



¹⁹ Idem

²⁰ Conselho de Informações sobre Biotecnologia – CIB, Disponível em < <http://cib.org.br> > Acesso 11 outubro 2014.

No entanto, apesar de amplamente plantados e comercializados em todo o globo, os OGMs e seus derivados ainda enfrentam grandes desafios, considerando que ainda não foi possível chegar às conclusões concretas sobre seus benefícios e riscos, fazendo com que os consumidores vivam em torno de incertezas.

1.4 Riscos, Benefícios e Dúvidas²¹

Como já dito acima, ainda é cedo para se dizer com precisão quais são os efeitos concretos da introdução dos OGMs no meio ambiente e no nosso alimento. Isso se dá porque ainda não há estudos que tenham chegado a conclusões concretas sobre o futuro, sejam elas positivas ou negativas, sobre aplicação desses organismos, principalmente pelo fato de a engenharia genética ainda ser muito recente.

Certo é que, diante de toda a incerteza que envolve o tema, surgem preocupações quanto ao desenvolvimento de doenças, a produção de novas substâncias tóxicas, estas podendo ser ainda mais tóxicas do que as já existentes, preocupações referentes a impacto ambiental gerado a partir do desenvolvimento de novas espécies com genes combinados, desequilíbrio do ecossistema, espécies de plantas ultra resistentes e insetos que podem vir a se tornar tão resistentes quanto a planta modificada, dentre outros motivos.

Contudo, como não há provas concretas de dano à saúde e ao meio ambiente, pode-se dizer que o não uso da biotecnologia tornaria o mercado menos competitivo, impediria o aumento da produção alimentícia, impediria a maior eficácia dos inseticidas, já que as plantas se tornariam mais resistentes, impediria a produção de alimentos mais ricos em

²¹ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. n. 30. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 99-103.

vitaminas e minerais diante da combinação genética entre uma semente e outra, dentre diversas outras razões.

De todo modo, embora os alimentos transgênicos representem um avanço considerável para o setor alimentício mundial, também é conhecido que a produção dos AGMs gera riscos, assim como gera benefícios. Na incerteza sobre os reais efeitos da transgenia, criou-se uma divisão entre aqueles que são pró e contra os transgênicos.²²

1.4.1 Benefícios

Inicialmente, os OGMs foram criados para dar mais vantagens aos produtores agrícolas, permitindo que os custos fossem reduzidos, bem como os riscos de perda de safra, visando melhorias econômicas para o setor que por vezes se vê castigado pelo clima e ataque de pragas. Tal vantagem econômica também se perpetuaria até os consumidores finais, que encontrariam os alimentos mais baratos nas prateleiras dos supermercados.

Os defensores dos transgênicos e AGMs, como as empresas produtoras de sementes GM e grandes agricultores, alegam que a comercialização das sementes geneticamente modificadas trazem benefícios para a comunidade agrícola, tendo em vista que as lavouras e a produção serão maiores, à medida que as plantas seriam mais resistentes a pragas, à salinidade do solo, clima, baixo uso de agrotóxicos, reabilitação de terras degradadas, menor risco de erosão, dentre outros²³.

Com uma maior probabilidade de colheitas bem sucedidas, também aumentam as chances de contribuição para que se tenha uma maior segurança alimentar da população mundial, evitando riscos de falta de

²² BERTOLDI, Márcia Rodrigues, *Biossegurança: uma análise do Protocolo de Cartagena* – Revista de Direito Ambiental n° 38. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 143.

²³ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. n. 30. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 143.

alimentos advindos da produção agrícola. Como a população mundial cresce cada vez mais, e é sabido que grande parte da mesma enfrenta a fome, seja esta relacionada à produção agrícola ou não, seria necessário um aumento na produtividade de alimentos, aumento este que pode ser beneficiado pelo uso de OGMs. Sendo assim, a produção em larga escala e o consumo de AGMs seriam uma solução para a batalha da erradicação da fome²⁴.

Não obstante, os AGMs também possuem outros objetivos, como aumentar o valor nutricional dos alimentos, fazendo com que estes possuam mais vitaminas e minerais, e durariam por tempo superior aos alimentos não transgênicos, auxiliando no combate a desnutrição e a doenças derivadas de falta de complexos vitamínicos. Ainda, os alimentos que possuem certas substâncias antinutricionais também podem ser modificados, sendo essas substâncias reduzidas ou substituídas.

Analisando-se de forma concreta, tem-se, por exemplo, que os engenheiros genéticos pretendem desenvolver um tipo de maçã que escurece mais lentamente e teria melhor sabor, bananas com vacina contra hepatite ou salmões maiores e que se reproduzem mais rapidamente.²⁵ Sendo assim, a premissa de que os benefícios da engenharia genética se estenderiam até os consumidores tem razão de ser, já que estes teriam alimentos mais baratos, abundantes e ainda mais nutritivos. No entanto, todos esses benefícios ainda necessitariam de comprovação no futuro, já que ainda não passam de expectativas.

Apesar de serem expectativas, ainda não há nenhum dano efetivamente comprovado pelo consumo de AGMs, o que descaracterizaria a existência de perigos concretos ao consumidor, embora existam riscos abstratos.

²⁴ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p. 100.

²⁵ Idem. p. 100

Os que sustentam seus benefícios também alegam que como não há evidências concretas de risco, danos à saúde do ser humano e ao meio ambiente, caso os países em desenvolvimento que mantêm sua economia principalmente devido às exportações agrícolas, não aderissem aos transgênicos, seriam prejudicados e quiçá excluídos do mercado competitivo²⁶.

Ademais, para que os transgênicos sejam liberados para plantação e consumo, devem passar por um extenso processo de avaliação de risco, desde a solicitação da instituição ou empresa requerente, passando por tramitações na CTNBio, estudos e relatórios de impacto ambiental, possibilidade de audiências públicas e recursos administrativos até sua aprovação final²⁷. Sendo assim, supõe-se que caso aprovado, o OGM não trará riscos à saúde humana ou ao meio ambiente equilibrado.

1.4.2 Riscos

Na esfera dos opositores aos OGMs, os chamados contra transgênicos, como por exemplo, ambientalistas e estudiosos do ramo, estes alegam que os AGMs ameaçam a biodiversidade e que geram uma contaminação genética, desequilibrando o meio ambiente, tendo em vista que dentro do ecossistema ocorrem polinizações, podendo uma espécie originária ser contaminada por outra com genes modificados.²⁸ Também alegam que essas modificações genéticas podem se alastrar para as pragas, criando superpragas resistentes aos inseticidas e pesticidas.²⁹

²⁶ MAIA, Cleusa Aparecida da Costa. *Organismos Geneticamente Modificados: Violação a direitos fundamentais*. Revista Imes – Direito, ano VI, n. 11, jul./dez. 2005. p 3. Disponível em <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_direito/article/view/793/655> Acesso em 01/10/2014.

²⁷ SILVA, Letícia Rodrigues da; PELAEZ, Victor. O marco regulatório para a liberação comercial dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*. n. 48. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. p. 121-122 .

²⁸ BERTOLDI, Márcia Rodrigues, *Biossegurança: uma análise do Protocolo de Cartagena*. p. 144.

²⁹ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p.101.

Os riscos estudados e desvendados sobre os OGMs podem ser divididos em riscos ao meio ambiente, riscos à saúde do ser humano e impasses comerciais.

Quanto aos riscos ao meio ambiente, temos as transferências genéticas ou contaminações genéticas. As contaminações podem ocorrer de forma vertical, quando há a transferência de genes entre a mesma espécie, ou horizontal, quando há a transferência de DNA de uma espécie para outra, sendo estas aparentadas ou não. Estas transferências, por sua vez, podem possibilitar cruzamentos genéticos não esperados, que nem sempre serão benéficos³⁰.

O uso de material genético em uma semente, poderá acarretar uma contaminação genética, já que a polinização ou o vento espalham os genes de uma planta para outras. Caso haja uma plantação de sementes com genes não transgênicos próxima a uma plantação com OGMs, os riscos de a plantação orgânica ser contaminada é alto, podendo até causar o desaparecimento das espécies originais.

A possibilidade de fluxo de genes já foi comprovada diversas vezes. O Greenpeace, em relatório realizado em 2006, apontou diversas ocasiões em que houve a contaminação genética. Uma delas, ocorrida na Tailândia em 2004, quando testes do Greenpeace detectaram mamões transgênicos, que posteriormente foram confirmados por testes do Governo, em 85 propriedades agrícolas da região³¹.

Outro caso, este um dos mais conhecidos de contaminação genética, é o do milho Starlink, da Aventis Crop Science. A modificação genética deste milho seria a introdução de um gene para protegê-lo contra ervas e insetos daninhos, tendo sido aprovado pela Agência de Proteção Ambiental Estadunidense (EPA), desde que utilizado somente como alimentação

³⁰ CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L. C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. *Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica*. p. 676. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>> Acesso em 29 setembro de 2014.

³¹ MAYER, Sue, *Relatório sobre o Registro de Contaminação Transgênica 2005*. Greenpeace. Disponível em <<http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/contaminacao2005.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2014.

animal, já que poderia comprovadamente causar alergias em humanos. No entanto, tal milho GM foi encontrado no produto “Tacos” da Kraft Foods,³² que é consumido por pessoas.

Além disso, as mutações genéticas e suas contaminações podem ocasionar uma perda de variedade de sementes e consequentemente variedade de alimentos. Tal argumento já foi comprovado por pesquisa da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a qual demonstrou que 75% da diversidade na agricultura já foi perdida nos últimos 100 anos.³³

Essa preocupação com a perda de variedade é concreta. Para evitar a perda total de sementes originais, foi criado um banco de sementes, chamado Banco Global de Sementes de Svalbard, um arquipélago localizado na Noruega, em uma região remota próxima ao Polo Norte. Para se chegar ao banco, passa-se por um túnel de 125 metros, dentro de uma montanha. Dentro do Banco existem três câmaras de segurança máxima, abertas apenas quatro vezes ao ano, onde estão armazenadas, a - 20 graus celsius, as amostras de sementes de alimentos do mundo todo³⁴.

Outro fato prejudicial ao meio ambiente são os resíduos químicos de agrotóxicos que ficam nos próprios alimentos e no solo, se espalhando também por rios e lagos. Analisando-se tal crítica de modo concreto, temos OGMs que já apresentaram riscos e danos ao meio ambiente, como a soja Roundup Ready (RR), na qual foi introduzido um gene com código de uma proteína que funciona como antídoto ao veneno dos pesticidas³⁵.

Ocorre que, a fim de evitar um ataque de insetos que possa prejudicar a plantação, uma maior quantidade de pesticida pode ser usado, já que a planta não sofrerá com o uso do produto químico, por ter sido

³² Agencia Europea de Medio Ambiente. *Genetically modified organisms (OMGs): The significance of gene flow through pollen transfer*. Environmental issue report. N. 28. Copenhagen, 2002. (Apud BERTOLDI, Márcia Rodrigues. Biossegurança: uma análise do protocolo de Cartagena p. 144.)

³³ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p. 102

³⁴ Documentário *GMO OMG* de Jeremy Seifert, 2013.

³⁵ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p. 101

geneticamente modificada. Consequentemente, o solo, a própria planta e o meio ambiente no geral sofrerão com os resíduos químicos deixados pelo uso excessivo de pesticidas, inclusive a saúde humana, já que poderemos comer a soja RR ou a carne de animais que foram alimentados com a soja modificada.

Além disso, tal técnica de inclusão de genes mais resistentes pode se repercutir em outras plantas, como as ervas daninhas, também tornando-as mais resistentes à herbicidas, ocasionando um acréscimo das aplicações desses produtos no meio ambiente.

Ainda referente aos danos ao meio ambiente, tem-se que as modificações feitas nas plantas para torná-las mais tóxicas, evitando-se assim a difusão de pragas, podem afetar também os insetos que inicialmente eram alvo do seu veneno. A soja Bt, por exemplo, na qual os engenheiros genéticos introduziram o gene Bt (*Bacillus Thuringiensis*), produz sua própria toxina que a protegerá da praga. Nesse sentido, a lógica dos engenheiros genéticos seria de que o inseto que tentaria devorar a soja morreria por se alimentar dela. No entanto, esse gene pode simplesmente se desenvolver no próprio inseto, tornando-o resistente ao veneno que antes deveria contê-lo, surgindo assim os atualmente chamados superinsetos. É inegável o efeito negativo que essa situação causaria: plantações inteiras seriam facilmente destruídas, adicionando-se a isto um uso maior de herbicidas ainda mais fortes para que o superinseto seja contido, causando os mesmos efeitos danosos ao meio ambiente e à saúde acima expostos³⁶.

É cediço que, conforme acima demonstrado, os riscos ao meio ambiente são inquestionáveis. A engenharia genética modifica o processo evolutivo de milhões de anos, desorganizando a própria seleção natural, bem como prejudicando o equilíbrio do meio ambiente.

Já no âmbito da saúde, existem alguns estudos que apontam uma possível relação entre o consumo de OGMs e AGMs com maior disposição

³⁶ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p. 101

para o aparecimento de alergias, resistência à certas bactérias, dificultando o uso de antibióticos e até mesmo o aparecimento de tumores cancerígenos. Este último restou demonstrado pelo estudo do francês Gilles-Eric Seralin em ratos que se alimentaram de milho transgênico. Apesar de seu estudo ter sido considerado insuficiente pela Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos (EFSA), foi publicado pela revista “*Food and Chemical Toxicology*” alertando os consumidores³⁷.

Os AGMs, como agentes alergênicos, podem ocorrer devido à inserção de um gene de um ser vivo para outro ser vivo de diferente espécie. Se o OGM for algum tipo de alimento, este alimento pode vir a causar reações alérgicas, já que possui uma nova substância no seu DNA. Tal fato foi averiguado pelo Instituto de Nutrição de York, na Inglaterra, em 1999, que constatou o aumento de 50% na incidência de alergia a produtos à base de soja, afirmando que o resultado poderia ser atribuído ao consumo de soja geneticamente modificada. Situação ainda pior ocorre quando se utiliza o gene de uma espécie conhecidamente causadora de alergias em um produto transgênico. Nos Estados Unidos, por exemplo, após algumas pessoas terem reações alérgicas ao consumir soja GM, foi constatado que a soja possuía genes de castanha do Pará, um alimento potencialmente alergênico³⁸.

Já quanto ao aumento de resistência aos antibióticos, se dá pelo fato de muitos transgênicos conterem uma composição de agentes antibióticos em seus genes. O uso desses genes não traz nenhum tipo de malefício ao crescimento e desenvolvimento da planta, mas permanece no tecido dos organismos, que por sua vez terminam na mesa da população. O milho resistente a herbicidas e insetos, produzido pela Novartis, por exemplo, contém genes de resistência a Ampicilina³⁹.

³⁷ Documentário *GMO OMG* de Jeremy Seifert, 2013.

³⁸ IDEC Instituto de Defesa do Consumidor, *Transgênicos: abra a boca e feche os olhos*. Disponível em <<http://www.idec.org.br/uploads/publicacoes/publicacoes/cartilha-transgenico.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2014

³⁹ Greenpeace. *Resistência Antibiótica em Organismos Geneticamente Modificados*. Disponível em <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/resistencia_antibiotica.pdf> Acesso em 12 de outubro de 2014.

Apesar dos estudos de risco serem feitos antes da liberação de um AGM no mercado, cabe ressaltar que não há como prevenir ou mesmo prever quais reações podem ocorrer com o ser humano. Cada um fará a digestão de uma forma, podendo o organismo sofrer ou não algum tipo de consequência alérgica ou indesejada, já que uma nova substância estaria sendo ingerida.

Ademais, os prejuízos não se refletem apenas no âmbito da saúde e meio ambiente. Os próprios agricultores de pequeno e médio porte encontram dificuldades em manter-se ativos perante um mercado que atualmente vem sendo dominado pelos OGMs. Como em uma plantação de transgênicos os riscos de insucesso são consideravelmente menores, os agricultores de menor porte são pressionados por razões econômicas a ingressar no mercado dos OGMs.

Ocorre que as sementes transgênicas estão concentradas com algumas poucas empresas transnacionais, que cobram royalties pelo uso daquela tecnologia, acarretando um aumento de despesas para o agricultor e uma maior dependência frente à essas empresas, já que, na teoria, o agricultor não pode utilizar sementes do plantio anterior, tendo de comprar novas sementes a cada safra⁴⁰.

É evidente que os OGMs causam algum tipo de modificação, podendo acarretar em danos ao meio ambiente e aos seres vivos nele inseridos, sendo por isso necessário um balanço juntamente com os pilares dos direitos fundamentais previstos na Constituição Federal e seus princípios para que tais alimentos e sementes modificadas sejam liberados para plantação e consumo respectivamente.

1.4.3 Incertezas

⁴⁰ IDEC Instituto de Defesa do Consumidor, *Saiba o que são os alimentos transgênicos e quais os seus riscos*. Disponível em <<http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-o-que-sao-os-alimentos-transgenicos-e-quais-os-seus-riscos>> Acesso em 12 de outubro de 2014

Os estudos dos OGMs, AGMs ou transgênicos é marcado por grandes incertezas. Como a engenharia genética nessa escala ainda é considerada atividade recente, não houve um espaço de tempo para que conclusões mais certas, no longo prazo, pudessem ser encontradas, seja por cientistas da engenharia genética, seja por profissionais da saúde ou estudiosos dos OGMs.

Tais incertezas também estão presentes nas empresas detentoras dessa tecnologia, já que apresentam argumentos contraditórios, conforme seus interesses, uma vez que alegam que seus OGMs não apresentam nenhum tipo de risco à segurança alimentar, mas admitem que são diferentes dos naturais, a ponto de serem caracterizados como propriedade intelectual e cobrarem royalties pelo seu uso.

No entanto, no curto prazo, já foi possível verificar que os riscos dos OGMs existem e a sua ameaça ao meio ambiente não é pequena. Estes riscos não se tratam de meras especulações ou medo do novo pelos consumidores e ambientalistas. Tais riscos tiveram avaliações feitas por cientistas, institutos de pesquisa e estudos dirigidos por reconhecidos técnicos de várias áreas de atuação que não podem simplesmente ser negligenciados pelo Direito.⁴¹

⁴¹ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. p. 102-103

2. DA TUTELA JURÍDICA DO MEIO AMBIENTE E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO APLICADO AOS OGMs

2.1 O Meio Ambiente e a Tutela Jurídica Ambiental

Para se falar de organismos geneticamente modificados é preciso abordar também o conceito de meio ambiente e a proteção ambiental pautada no Direito do Meio Ambiente.

A partir do século XVIII, com as revoluções liberais, a industrialização e o capitalismo, houve uma ruptura de valores, esse conceito de sociedade moderna se perpetuou durante o século XIX, com a revolução industrial, descobertas científicas, produção e consumo em massa. A partir de toda essa inovação e crescimento na era pós-moderna, o uso dos recursos ambientais aumentou, ocasionando em uma maior destruição das condições do meio ambiente.⁴²

Essas atividades, realizadas em larga escala, acabaram por formar uma sociedade de risco, onde havia um excesso do uso dos recursos naturais, sem a preocupação com as possíveis consequências daqueles atos para a natureza e para as gerações futuras. Entretanto, o Estado percebeu que estava diante de uma situação perigosa e passou a disseminar a ideia de sustentabilidade, um Estado de Direito Ambiental⁴³.

Diante dessa necessidade de regulamentar o uso dos recursos naturais e de implementar a sustentabilidade a fim de preservar o bem ambiental para a geração atual e futuras, diversas normas e princípios foram criados. Tangenciando o acima mencionado, foi editada a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que conceitua meio

⁴² WEBER, Luiza Damiano; SILVA, Maurício Fernandes. *Tutela Jurídica do Meio Ambiente*. Revista eletrônica do curso de Direito UFSM. Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/8403/5091#.VEEYXb472N0>> Acesso em 17 de outubro de 2014.

⁴³ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. LEITE, José Rubens Morato. *Direito Constitucional Ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 192 e 193

ambiente, em seu artigo 3º, inciso I: “Meio Ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

A Lei acima mencionada também instituiu o SISNAMA, que por sua vez possui como órgão deliberativo e consultivo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). O CONAMA atua através de suas resoluções e é por meio desses dispositivos que são estabelecidas normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, objetivando o uso racional dos recursos ambientais⁴⁴.

No entanto, o maior avanço se deu com a Constituição Federal de 1988, em vigor, que destacou as questões ambientais em um capítulo em apartado, o Capítulo VI, do Título VIII, bem como outros dispositivos⁴⁵. Este comportamento do legislador revela que o ordenamento jurídico brasileiro está atento para os riscos e danos que possam ocorrer no patrimônio ambiental brasileiro.

A CF, em seu artigo 225, caput dispõe que:

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

Já o Direito do Ambiente ou Ambiental é descrito por Edis Milaré como o

complexo de princípios e normas coercitivas reguladoras das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando à sua sustentabilidade para as presentes e futuras gerações⁴⁶.

⁴⁴ Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/FAQ.pdf>> Acesso em 31 de outubro de 2014.

⁴⁵ Maia, Cleusa Aparecida da Costa. *Organismos Geneticamente Modificados: Violação a Direitos Fundamentais*. Revista Imes, ano VI, n.11, jul./dez/ 2005. p. 7 .Disponível em <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_direito/article/view/793/655> Acesso em 01/10/2014.

⁴⁶ MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. 9ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, Thomson Reuters. 2014. p. 256-257.

Nesse contexto tem-se que o Direito do Meio Ambiente tem a intenção de proteger o bem jurídico ambiental não apenas para a presente geração, mas também para as futuras, constituindo-se um direito intergeracional, de modo a demonstrar a importância do legado ambiental para as próximas gerações.

Adicionalmente, esse Direito visa a proteger o bem estar da coletividade, regulando os excessos da produção econômica. Na balança entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, o Direito do Meio Ambiente almeja o meio termo, sem que a sustentabilidade seja afetada, mas também não impedindo o crescimento econômico. Isso se faz com o auxílio dos estudos de impacto ambiental, que pressupõem a análise dos impactos ambientais e sociais dos empreendimentos, sejam eles positivos ou negativos.

Independentemente do resultado dos estudos, a ordem econômica brasileira tem como um de seus princípios a defesa do meio ambiente⁴⁷, conforme previsto na CF em seu artigo 170, inciso VI⁴⁸. Sendo assim, por mais que no âmbito de crescimento econômico certa atividade traga benefícios, os riscos assumidos no meio ambiente devem ser mensurados. Ainda nesse sentido, quando há dúvida sobre os possíveis riscos e danos da atividade, deve prevalecer a proteção ambiental, nos moldes do princípio da precaução.

Conforme demonstrado no Capítulo 1 acima, os OGMs, AGMs e a engenharia genética no geral, apresentam riscos plausíveis, ainda que abstratos, ao meio ambiente e à saúde humana, devendo as pesquisas, produção e comercialização destes ser reguladas e regulamentadas atentamente por leis (Lei 11.105/05, regulamentada pelo Decreto 5.591 de 22 de novembro de 2005 e por outras normas como os atos normativos da

⁴⁷ MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. p. 172.

⁴⁸ Art. 170 - A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

CTNBio), de modo que seja possível alcançar certo crescimento econômico, mantidas a sustentabilidade e a proteção ao meio ambiente saudável e equilibrado.

Nessa diapasão, faz-se necessário analisar os OGMs sob a ótica da proteção ambiental, principalmente a análise do risco e das incertezas, através do princípio da precaução.

2.2 O princípio da precaução

2.2.1 Introdução ao princípio da precaução

Na Alemanha da década de 70, onde e quando o princípio da precaução foi “criado”, o princípio da precaução já era utilizado para fundamentar disputas ambientais. Em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, juntamente com a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o princípio da precaução adentrou os principais debates internacionais relativos à proteção do meio ambiente. Já nos anos 80, diversas declarações e tratados internacionais ambientais anexaram ao seu texto os conceitos da precaução⁴⁹.

No Brasil, a Lei 6.938/81, da Política Nacional do Meio Ambiente, nos termos de seu artigo 4º, incisos I e VI⁵⁰, já enfatizava a necessidade de harmonizar e conciliar o crescimento econômico e a manutenção do meio

⁴⁹ Nogueira, Ana Carolina Casagrande. “O Conteúdo Jurídico do Princípio da Precaução no Direito Ambiental Brasileiro”. Anais do 6o Congresso Internacional de Direito Ambiental, realizado em São Paulo, de 3 a 6 de junho de 2002: 10 Anos da ECO-92: O Direito e o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo, IMESP, 2002. (Apud JÚNIOR, Mario Roberto Attanasio; ATTANASIO, Gabriela Muller Carioba. “*Análise do Princípio da Precaução e suas Implicações no Estudo De Impacto Ambiental*”. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/grabriela.pdf> Acesso em 14 de outubro de 2014.

⁵⁰ Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

ambiente saudável, ecologicamente equilibrado. Com esse fim, a Política Nacional do Meio Ambiente instituiu a avaliação dos impactos ambientais, juntamente com o EIA/RIMA, um importante, se não o principal mecanismo para a aplicação do princípio da precaução, por meio da Resolução do CONAMA 001/86.

Como existem diversas convenções e acordos internacionais que discursam sobre o princípio da precaução e suas características, o princípio acaba por aparecer em diferentes formas, conforme a interpretação de cada época ou discurso. Sendo assim, coube ao Brasil apresentar as características e ferramentas necessárias para fazer com que a precaução se tornasse amplamente conhecida em seu território, evitando possíveis confusões com outros princípios e fazendo com que tanto o legislador, quanto a sociedade, soubessem de sua existência e forma de aplicação⁵¹.

O princípio da precaução foi finalmente consagrado na Declaração do Rio de Janeiro de 1992, votada na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, como o princípio 15, que diz que:

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 economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.⁵²

A Constituição Federal de 1988, apesar de não trazer de forma expressa o princípio da precaução, abarca a ideia do princípio em seu artigo 225, em principal no seu parágrafo 1º, inciso V:

⁵¹ MAIA, Polyanna Cecília de Menezes; BADR, Eid. *Aplicabilidade do princípio da precaução na política nacional de resíduos sólidos*. Disponível em <www.publicadireito.com.br> Acesso em 15 de outubro de 2014.

⁵² Tradução não oficial, conforme publicada como anexo, apud Ministério das Relações Exteriores, Divisão do Meio Ambiente, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Relatório da Delegação Brasileira, 1992, Fundação Alexandre de Gusmão – Funag/Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais – IPRI, Coleção Relações Internacionais, n. 16 (citado por Guido Fernando Silva Soares, As responsabilidades no Direito Internacional do Meio Ambiente, Campinas, Komedi Editores, 1995, 598 p.) (Apud MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 76)

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: 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.

No âmbito internacional há também o Protocolo de Cartagena, ratificado pelo Brasil e em vigor desde 11 de setembro de 2003, que regula a transferência, utilização, manipulação, identificação dos AGMs, tendo como pressuposto fundamental o princípio da precaução.

Outra convenção que o Brasil ratificou foi a Convenção da Diversidade Biológica, a qual dispõe que:

Observando também que quando existe 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 essa ameaça (...).⁵³

No mais, o princípio da precaução se baseia majoritariamente em dois pressupostos: a conduta do ser humano causar danos coletivos que podem vir a afetar os seres vivos e o meio ambiente; e a ausência de certeza científica do dano que tal conduta pode vir a causar.

Precaução seria a “cautela antecipada”, caracterizando-se pela ação antecipada diante do risco ou do perigo.⁵⁴ Já o risco seria a possibilidade de perigo. Ou seja, existe a possibilidade de um dano ou de degradação ambiental acontecer. Gerd Winter diferencia o perigo do risco ambiental: “se os perigos são geralmente proibidos, o mesmo não acontece com os riscos. Os riscos não podem ser excluídos, porque sempre permanece a probabilidade de um dano menor. Os riscos podem ser minimizados”⁵⁵. Logo, se existe a possibilidade de existirem riscos não proibidos por lei, aplica-se o princípio da precaução para restringir estes riscos.⁵⁶

Segundo Cristiane Derani

⁵³ MAIA, Polyanna Cecília de Menezes; BADR, Eid. *Aplicabilidade do princípio da precaução na política nacional de resíduos sólidos*. Disponível em www.publicadireito.com.br Acesso em 15 de outubro de 2014.

⁵⁴ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 76.

⁵⁵ WINTER, Gerd. (Apud MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 76

⁵⁶ MAIA, Polyanna Cecília de Menezes; BADR, Eid. *Aplicabilidade do princípio da precaução na política nacional de resíduos sólidos*. Disponível em www.publicadireito.com.br Acesso em 15 de outubro de 2014.

o princípio da precaução resume-se na busca do afastamento, no tempo e no espaço, do perigo, na busca também da proteção contra o próprio risco e na análise do potencial danoso oriundo do conjunto de atividades. Sua atuação se faz sentir, mais apropriadamente, na formação de políticas públicas ambientais, onde a exigência de utilização da melhor tecnologia disponível é necessariamente um corolário.⁵⁷

O princípio da precaução tem sido cada vez mais utilizado devido à maior tecnologia e atuação do mercado, que vêm se apropriando de forma mais incisiva sobre os recursos naturais, aumentando as possibilidades de dano ao meio ambiente.

No caso dos OGMs, sabe-se que há um risco, conforme estudos no curto prazo, mas no longo prazo há suspeita de risco, incerteza de quais efeitos essas operações de mudanças genéticas podem vir a trazer. Esta incerteza não descaracteriza a possível existência de um risco, pelo contrário, ela deve alertar o Poder Público, que deve monitorar e realizar estudos de impacto ambiental nos projetos de liberação de OGMs, embasado no princípio da precaução.

Por outro lado, não necessariamente a decisão baseada no princípio da precaução precisa ser totalmente a favor ou totalmente contra a atividade e/ou tecnologia. Como descreve Alexandra Aragão, por muitas vezes as atividades que envolvem riscos importantes também são atividades que trazem grandes benefícios à população e vantagens econômicas. A dificuldade da aplicação do princípio da precaução está justamente em balancear as vantagens e os inconvenientes trazidos pela tecnologia.⁵⁸

Deve-se deixar claro que o princípio da precaução, além de avaliar a possibilidade do dano, pretende proteger os interesses sociais da população, como seguridade, saúde pública e proteção ao meio ambiente, juntamente com o desenvolvimento sustentável, que nada mais é que a convivência

⁵⁷ DERANI, Cristiane. Competência normativa e decisória da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e a avaliação de risco: o caso do Algodão Bollgard, Evento 531. *Revista de Direito Ambiental*, n. 41. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006. p. 259.

⁵⁸ ARAGÃO, Alexandra. *Princípio da Precaução: Manual de Instruções*. Revista do Centro de Estudos de Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente, n. 22, ano XI, 2008. p 38.

pacífica entre o desenvolvimento econômico do país e a exploração dos recursos naturais. O princípio não pretende ser um instrumento contrário ao desenvolvimento, ou retardar projetos benéficos à economia, sendo aplicado de forma descriteriosa. A precaução tem por único objetivo resguardar a segurança ambiental e a sadia qualidade de vida.

Nestes termos, uma vez diagnosticada a incerteza e a importância do dano, ocasionando à aplicação da precaução, medidas precaucionais devem ser tomadas para liberar ou proibir uma atividade. A medida precaucional adequada aos OGMs seria uma medida provisória, tomada com a consciência da incerteza do dano, juntamente com a ciência de que não será uma medida definitiva.⁵⁹

2.2.1.1 Análise do risco⁶⁰

A análise dos riscos que envolve a avaliação, a gestão e a comunicação dos riscos é frequentemente apontada como a forma pela qual o princípio da precaução se materializa. Importante ressaltar que existe uma diferença entre análise e avaliação de riscos. A segunda é uma etapa da primeira: para se analisar um risco, o avaliamos. A avaliação de riscos, conforme descrevem Joana Setzer e Nelson da Cruz Gouveia, é a análise dos dados científicos e isentos de opiniões pessoais que age como fundamento para decisões sobre a aceitação do risco que decorre de certa atividade⁶¹.

A avaliação dos riscos tem gerado bons resultados quando utilizada para verificar a viabilidade de um empreendimento ou atividade, em especial naqueles que podem trazer danos sérios ou irreversíveis, como

⁵⁹ ARAGÃO, Alexandra. *Princípio da Precaução: Manual de Instruções*. p 50.

⁶⁰ SETZER, Joana; GOUVEIA, Nelson da Cruz. Princípio da Precaução rima com ação. *Revista de Direito Ambiental*. n. 49. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p. 173-175.

⁶¹ SETZER, Joana; GOUVEIA, Nelson da Cruz. Princípio da Precaução rima com ação. p. 174.

substâncias químicas, poluentes tóxicos, acidentes industriais, risco microbiológico, engenharia genética⁶².

Já a gestão de riscos leva em consideração os aspectos econômicos, ambientais e sociais, estabelecendo medidas de controle, fiscalização e de atenuação de efeitos perigosos de um elemento ou processo. A gestão visa administrar o risco com segurança. Por outro lado, a comunicação de riscos tem por função informar a sociedade sobre os possíveis efeitos negativos daquele produto ou processo, bem como informar quais seriam as medidas de gestão aplicáveis⁶³.

Para os OGMs, a análise dos riscos ainda está em processo. Já existem estudos sobre os potenciais danos dos transgênicos, como os citados no capítulo 1 acima, mas não existem certezas científicas sobre os reais riscos que eles podem vir a trazer, apesar de muitos deles já estarem sendo plantados, comercializados e consumidos.

2.2.2 Principais características do princípio da precaução

2.2.2.1 Da incerteza do dano ou risco

Uma das primeiras características para a aplicação do princípio da precaução é a existência do risco. A inovação do princípio se dá pelo fato da independência do avaliador ter a certeza ou não de que o dano ocorrerá, basta a suspeição da ocorrência do dano. Em outros termos, pela precaução, havendo o risco ou a dúvida dele, deve-se proteger. Quando os argumentos tanto para a atividade potencial causadora de dano quanto para o meio ambiente forem igualmente pertinentes, prevalece a proteção ao meio ambiente – *in dubio pro ambiente*.

⁶² Ibid. p. 174.

⁶³ Ibid. p. 174.

Sendo assim, tem razão a aplicabilidade da precaução ser imediata, tendo em vista que a incerteza do risco não desqualifica a possibilidade do dano ocorrer. O fato de o incerto não ser conhecido deve fazer com que se estude e pesquise, incitando uma maior prudência para se chegar a uma conclusão sobre o potencial danoso da atividade.

Nesse sentido, conclui Álvaro Mirra:

De fato, a aplicação de medidas ambientais diante da incerteza científica de um dano ao meio ambiente, prevenindo-se um risco incerto, representa um avanço significativo no que se refere à efetivação do princípio da precaução, que está necessariamente associado à proteção ambiental. Reconhece-se, dessa forma, a substituição do critério da certeza pelo critério da probabilidade, ou seja, a ausência da certeza científica absoluta no que se refere à ocorrência de um dano ambiental não pode ser vista como um empecilho para a aplicação das medidas ambientais. Assim, o princípio da precaução impõe que, mesmo diante da incerteza científica, medidas devem ser adotadas para evitar a degradação ambiental.⁶⁴

A Convenção da Diversidade Biológica, já dispôs que para a aplicação do princípio da precaução, não há necessidade dos danos causados pela atividade ou tecnologia serem sérios e irreversíveis, basta que sejam sensíveis, afetando a diversidade biológica⁶⁵.

No entanto, é de se destacar que os riscos que colocam em perigo os direitos constitucionais são considerados inaceitáveis. Dentre estes, estão incluídos os riscos à integridade do patrimônio biológico e genético, abarcando a engenharia genética e seus produtos, como transgênicos.

Novamente, a Constituição Federal, por meio de seu artigo 225, parágrafo 1º, inciso V, incube ao Poder Público o dever de controlar a produção, comercialização e emprego de tecnologia que possam arriscar a qualidade de vida e do meio ambiente. A possibilidade de haver um dano já é consequência grave o suficiente para que o Estado aja, e por agir, o princípio da precaução se qualifica como principal motivador.

⁶⁴ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. In: LEITE, José Rubens Morato (Org.). *Inovações em Direito Ambiental*. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2000. p. 67-68.

⁶⁵ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 78.

No âmbito da Administração Pública, quando as medidas de precaução não são tomadas, ou são tomadas tardiamente, têm-se uma violação aos princípios da legalidade e moralidade administrativa. Os prejuízos resultantes da falha do Poder Público o tornarão co-responsável pelos danos. O Estado deve avaliar os riscos e quando não o faz, é negligente para com o meio ambiente e deve ser responsabilizado. Enquanto na avaliação dos riscos, o Poder Público também deve ponderar se o benefício trazido pela atividade superará a perda que o meio ambiente sofrerá.

2.2.2.2 Da inversão do ônus da prova

O princípio da precaução determina que, havendo fundamento científico razoável de que um produto pode não ser seguro, ele não poderá ser introduzido no meio ambiente até que fique comprovado, através de provas produzidas pelo idealizador do produto, que os riscos causados por este são pequenos e que não causam significantes distúrbios ao meio ambiente, bem como as benesses trazidas pelo produto são relevantes em relação ao risco.⁶⁶

Destarte, em relação aos OGMs, quando uma empresa produtora de sementes GM decide por comercializar seus produtos, esta deve provar que tais sementes não causarão danos ambientais, já que certamente apresentarão consequências diferenciadas da semente não geneticamente modificada. Esta imposição de que a empresa requerente ou responsável pela atividade deve comprovar que suas sementes GM não oferecem risco ao meio ambiente e à sociedade corresponde à inversão do ônus da prova.

Alexandre Kiss e Dinah Shelton ensinam que “uma aplicação estrita do princípio da precaução inverte o ônus normal da prova e impõe ao autor

⁶⁶ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental p. 107-108.

provar, com anterioridade, que sua ação não causará danos ao meio ambiente.”⁶⁷

Como já mencionado acima, não se deve deixar prevalecer o interesse econômico da atividade e os lucros advindos da mesma sobre o interesse da população em geral, como a proteção ao meio ambiente saudável e equilibrado.

A inversão do ônus da prova no Direito Ambiental ocorre devido à garantias constitucionais, como direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, proteção do meio ambiente para gerações futuras, bem como por se tratar de responsabilidade e interesse público.

Na prática, a inversão probatória ocorre na maioria das vezes quando uma atividade que está sendo implementada não foi alvo de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, que seria o instrumento para a avaliação prévia das consequências e impactos ambientais que a atividade traria para o ambiente.

Entretanto, deve-se alertar que quando há a inversão de ônus da prova para a empresa interessada, as provas produzidas e as informações prestadas podem ser tendenciosas, principalmente por envolver questões econômicas.⁶⁸

Por fim, cabe apenas informar que a possibilidade da inversão do ônus da prova está prevista no artigo 6º, inciso VIII⁶⁹ do Código de Defesa do Consumidor (CDC), sendo aplicado subsidiariamente ao Direito Ambiental.⁷⁰

2.2.2.3 O custo da precaução e da prevenção

⁶⁷ Kiss, Alexandre. *Législation sanitaire et environnement. La législation sanitaire à l'aube du XXI Siècle. Recueil International de législation Sanitaire* 49/204, n.1, 1998 (*Apud* Machado, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 93.

⁶⁸ RAGÃO, Alexandra. *Princípio da Precaução: Manual de Instruções*. p 51.

⁶⁹ Art. 6º São direitos básicos do consumidor: VIII - a facilitação da defesa de seus direitos, inclusive com a inversão do ônus da prova, a seu favor, no processo civil, quando, a critério do juiz, for verossímil a alegação ou quando for ele hipossuficiente, segundo as regras ordinárias de experiências.

⁷⁰ O presente trabalho não pretende falar do ônus da prova na esfera processual, e sim abordar que a aplicação do princípio da precaução pode ter como consequência a inversão do ônus da prova.

O custo das medidas de prevenção diz respeito às medidas econômicas proporcionais para prevenir a degradação ambiental. Tal como cada país distribuirá parte de seu orçamento para se precaverem contra possíveis danos ou riscos advindos das mudanças ambientais.

A legislação francesa, por exemplo, dispõe que os custos das medidas de prevenção aplicadas em razão do princípio da precaução devem ser economicamente aceitáveis. Deve-se assegurar a melhor política contra os danos, desde que dentro do custo viável para cada Estado.

Como aponta Paulo Affonso Leme Machado, a responsabilidade ambiental é mundial, mas os países, que possuem desigualdades, não podem arcar com as responsabilidades e precauções na mesma medida, deve-se considerar o poder econômico e tecnológico de cada nação.

O princípio da precaução é aplicado de modo a justificar os custos, já que é inquestionável que o valor para proteger e evitar danos é muito menor do que o valor para minimizar as degradações e tentar reestabelecer o *status quo*.

2.2.3 O princípio da precaução aplicado aos OGMs^{71 72}

A biotecnologia e engenharia genética lidam com organismos que variam e reagem de forma imprevisível. Os transgênicos podem ficar fora de controle na natureza e causar estragos ao ecossistema. Nem sempre será possível prever como um OGMs que é desenvolvido em laboratório reagirá no meio ambiente. As mudanças imprevisíveis que a transgenia pode causar e as consequentes dificuldades no caso de multiplicação e disseminação dos

⁷¹ SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental p. 104-109

⁷² Greenpeace. *O princípio da precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco*. Disponível em <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf> Acesso em 15 de outubro de 2014.

OGMs fazem com que o princípio da precaução seja ainda mais importante quando aplicado a estes organismos.

Nessa conjuntura, afirma-se que a precaução é princípio basilar para a biotecnologia e funciona como instrumento de garantia para o meio ambiente não sofrer grandes transtornos e degradações. O princípio deve ser aplicado rigorosamente aos OGMs. Isto se dá pelo fato de os OGMs constituírem reais ameaças de danos à saúde humana e ao meio ambiente, conforme já demonstrado acima, bem como por ainda não haver certeza científica sobre os efeitos que os transgênicos podem trazer à longo prazo.

Além disso, como já mencionado no item 2.2.2.2, o princípio da precaução tem como característica a inversão do ônus da prova. Tal medida, quando aplicada, faz com que as empresas de engenharia genética e de sementes geneticamente modificadas provem que seus produtos transgênicos são seguros, ou tão seguros quanto os não transgênicos.

Por conseguinte, quando há suspeitas de que o meio ambiente será ameaçado com a inclusão daquele OGM, este não deverá ser liberado para plantação até que o produtor do OGM demonstre através de provas suficientemente razoáveis que os danos podem ser evitados, mitigados ou rigorosamente controlados.

O princípio da precaução aplicado aos OGMs já foi utilizado em julgamentos. Na França, em um processo movido pela *Association Greenpeace France* contra a Novartis, empresa manipuladora e vendedora de sementes transgênicas, o Conselho de Estado concedeu uma medida liminar suspendendo a permissão do cultivo de milho transgênico que continha gene de resistência a ampicilina. A decisão foi fundamentada no sentido de que o estudo para avaliação dos impactos sobre a saúde pública não estavam completos, bem como o desrespeito ao princípio da precaução.⁷³

⁷³ Seção contenciosa do Conselho de Estado da França (julgamento 194.348, relator M. Derepas, leitura do julgado em 25.9.98). V. O estado de São Paulo, ed. 26.9.1998. (Apud MACHADO, Paulo Affonso Leme Machado. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 81.

Todavia, quando aplicado o princípio da precaução, não se almeja que os cientistas que desenvolvem ou as empresas que inserem os OGMs no mercado façam provas absolutas e incontestáveis de que os OGMs são amplamente seguros. Essa exigência seria impossível, pois os efeitos dos transgênicos, sejam eles positivos ou negativos, se projetam no tempo. O que deve ficar comprovado é que durante esses estudos científicos, os transgênicos não causarão agressões severas à saúde ambiental e humana, e, caso acarretem algum tipo de prejuízo, este deverá ser brando, fazendo com que o ganho com implementação do OGM para a sociedade seja muito maior.

O princípio da precaução não busca o risco zero, caso este fosse o objetivo, seria impossível ter qualquer tipo de atividade econômica, já que todas elas implicam em algum risco, mesmo que mínimo. Essa postura também ocasionaria uma redução de estudos e pesquisas, já que nenhuma atividade minimamente arriscada poderia ser praticada.

Neste mesmo sentido, o princípio da precaução não pode ser considerado uma moratória eterna. Após certo tempo de proferida a decisão de não liberar ou de liberar algum produto ou atividade, a mesma deve ser revista. Novas análises de risco devem ser feitas, considerando em especial as novas descobertas que podem modificar os riscos primeiramente apontados.⁷⁴ Além disso, essa revisão periódica impulsiona a investigação científica, objetivando aumentar os conhecimentos sobre a atividade, tecnologia ou produto.

⁷⁴ ARAGÃO, Alexandra. *Princípio da Precaução: Manual de Instruções*. p 51.

3. A CTNBIO E OS CASOS DO ALGODÃO BOLLGARD II ROUNDUP READY FLEX E DO FEIJOEIRO EMBRAPA 5.1

3.1 O CNBS e a CTNBio

Anteriormente à análise dos casos concretos, convém esclarecer as competências e atuação do CNBS e da CTNBio no processo de aprovação de liberação comercial de um OGM e/ou seus derivados.

A Lei 11.105/05 criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), órgão vinculado à Presidência da República, com função de assessorar o Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança. Sua atribuição é avaliar se determinada liberação de OGM atende às necessidades públicas estipuladas desde a implantação e melhoramento da atividade econômica até a proteção do meio ambiente e da saúde.

Conforme o artigo 8º da Lei 11.105/05, compete ao CNBS fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria dos OGMs; analisar os pedidos de liberação para uso comercial dos OGMs e derivados a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional; e avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio, quando julgar necessário, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial da OGM e seus derivados.

Forçoso reconhecer que na prática este espaço do CNBS não tem ocorrido. Conforme já dito no Capítulo 1 deste trabalho, a ausência de atuação do CNBS faz com que a CTNBio delibere autônoma e isoladamente sobre temas relativos à saúde, meio ambiente e agricultura. A falta de uma instância superior ou mesmo do IBAMA fragiliza o processo de análise com posterior tomada de decisão e transfere esse poder para a

CTNBio, cujos técnicos da área da biotecnologia decidem pela liberação ou não OGMs.

A CTNBio, também caracterizada no Capítulo 1 do presente, tem tarefa de acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico nas áreas de biossegurança, biotecnologia, bioética e afins, com fim de aumentar a proteção à saúde humana, das plantas, dos animais e do meio ambiente, como dispõe o parágrafo único do artigo 10 da Lei 11.105/05.

As competências da CTNBio estão dispostas em 23 incisos do artigo 14 e seus parágrafos na Lei de Biossegurança. Dentre elas estão a competência para definir nível de biossegurança e classe de risco; competência para avaliação de risco; competência para expedir autorização; competência para expedir decisão técnica e fundamentação da decisão, e; competência para divulgação dos atos da CTNBio⁷⁵, que serão melhor explicadas abaixo.

A primeira competência acima descrita está prevista no inciso XIII do artigo 14, que diz que a CTNBio tem o papel de definir o nível de biossegurança a ser aplicado ao OGM, os procedimentos e medidas de segurança quanto ao seu uso.

A competência referente à avaliação do risco prevista nos incisos IV e XIV guarda ligação com o princípio da precaução, já que este se consubstancia através da avaliação, gestão e comunicação do riscos (vide item 2.2.1.1). A CTNBio irá avaliar e monitorar o risco de cada OGM separadamente, considerando cada caso como um caso unitário. Os critérios são gerais, mas a avaliação do risco é feita para cada projeto em que é pedida autorização⁷⁶.

Cabe à CTNBio autorizar, cadastrar e acompanhar atividades e pesquisa com OGMs, bem como autorizar a importação de OGMs com fins de pesquisa, conforme previsto nos incisos VIII e IX respectivamente. Vale ressaltar que a Lei 11.105/05 em seu artigo 1º, parágrafo 1º dispõe que

⁷⁵ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. p. 1098 – 1105.

⁷⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. p. 1101.

atividades de pesquisa consistem em pesquisas feitas em laboratório, regime de contenção ou de campo, que englobam a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação dos OGMs no meio ambiente e o seu descarte⁷⁷.

Já a competência para expedir decisão técnica e fundamentação da decisão decorrem do inciso XII do referido artigo 14. A CTNBio tem o dever de emitir decisão técnica sobre a biossegurança de um determinado transgênico quando provocada. No parecer devem ser avaliados o grau de risco, o nível de biossegurança exigido, além de medidas de segurança exigidas e restrição de uso.

As decisões técnicas da CTNBio vinculam os demais órgãos e entidades administrativas. Tal afirmação significa que as decisões da CTNBio prevalecem sobre as decisões de quaisquer outros órgãos administrativos sobre o tema, à exceção do CNBS, que é hierarquicamente superior à CTNBio e tem poder de decidir, em última e definitiva instância sobre os processos relativos às atividades que envolvam o uso comercial de OGMs. No entanto, conforme já mencionado acima, o CNBS não exerce sua competência., pois não se manifesta a respeito dos pareceres da CTNBio liberando os OGM para plantação e comércio.

Uma grave crítica que vem sendo disseminada sobre a CTNBio é sobre o licenciamento ambiental. O CONAMA, em sua Resolução 237/97 determina a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para os OGMs. Contudo, cumpre observar que essa obrigatoriedade só encontra respaldo legal quando a CTNBio reconhece que os OGMs, no caso concreto, representam efetivo ou potencial efeito danoso, poluidor, conforme o artigo 10 da Política Nacional do Meio Ambiente⁷⁸. Ou seja, sempre que a

⁷⁷ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p.1102

⁷⁸ “Art. 10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.”

CTNBio entender que o caso é de efetivo ou potencial efeito danoso caberá ao IBAMA o licenciamento ambiental.⁷⁹

Ademais, quanto à fundamentação da decisão, esta tem vital importância, já que é o meio através do qual o controle jurisdicional pode ser acionado. Isso ocorre pelo fato de todas as matérias objeto dos pareceres e decisões da CTNBio serem de interesse público e não somente daqueles envolvidos na pesquisa, produção e comercialização dos OGMs⁸⁰.

Cumprir examinar também a competência da CTNBio para divulgação dos seus atos. Prevista no inciso XIX do artigo 14, deve-se divulgar no Diário Oficial da União os extratos e pareceres feitos pela CTNBio a respeito dos pedidos requeridos pelas empresas produtoras de OGMs. Dessa competência decorrem os pedidos de informação sigilosa e interesse comercial apontados pelos recorrentes. Esses pedidos são amparados pelos princípios da ordem econômica, que visam à livre concorrência e os direitos de propriedade intelectual, de modo que as descobertas genéticas feitas por uma empresa do setor da biotecnologia não sejam amplamente divulgadas através dos pareceres da CTNBio.

Em consonância com o acima dito, ressalta-se que a CTNBio se encontra submetida ao princípio da precaução, à luz do caput do artigo 1º da Lei 11.105/05⁸¹. Em cada caso julgado, os membros da CTNBio tem o dever de informar se aquele OGM em análise tem ou não potencial de gerar riscos à saúde humana, aos animais e ao meio ambiente. Caso não haja certeza científica sobre os riscos, a CTNBio deve solicitar a realização do EIA com a avaliação dos riscos. A constante afirmação de que não há evidências ou provas de que um produto GM tenha causado ou possa causar

⁷⁹ ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 15ª ed. São Paulo: Atlas S.A., 2013. p. 762 e 765.

⁸⁰ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 1103.

⁸¹ Art 1º Esta Lei 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.” (grif.).

algum dano não é o suficiente para que se defira um pedido de liberação comercial de OGM. Pelo princípio da precaução, a CTNBio é obrigada a prevenir o dano, mesmo que ele seja incerto, porém provável de acontecer⁸².

Bem verdade que a CTNBio é um órgão com muitos recursos para o estabelecimento de normas de segurança e fiscalização das técnicas de engenharia genética e biotecnologia no âmbito das criações dos OGMs, podendo fazer uso do seu poder para que se mantenham protegidas a saúde do homem e do meio ambiente.

Ocorre que a Comissão vem sofrendo graves e constantes críticas quanto ao seu comportamento nos casos concretos de liberação de OGMs para plantação e consumo, conforme veremos a seguir.

3.2 O caso do Algodão Bollgard II Roudup Ready Flex⁸³

Inicialmente, cabe informar que o Brasil é um dos cinco maiores países produtores de algodão. Segundo informações da Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (ABRAPA), nas últimas três safras foram produzidas 1,7 milhão de toneladas de plumas de algodão. O país é classificado como o terceiro maior exportador mundial e o quinto maior consumidor, com quase 1 milhão de toneladas por ano⁸⁴.

O Algodão MON 15985 X MON 88913, publicamente conhecido como Algodão Bollgard II Roudup Ready Flex, é uma semente geneticamente modificada criada pela Monsanto, empresa multinacional americana líder no mercado internacional de produção de sementes GM, bem como líder na produção do herbicida glifosato, vendido sob o nome

⁸² MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ªed. São Paulo: Malheiros, 2011. p. 1110.

⁸³ CTNBio, Parecer Técnico n. 3365/2012, Assessora Técnica Liana Vasconcelos Braga, Brasília, 16 agosto 2012. Disponível em <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/17404.html> Acesso em 20 de outubro de 2014.

⁸⁴ ABRAPA. Estatísticas. Disponível em <http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Brasil.aspx> Acesso em 21 de outubro de 2014.

comercial Roundup. O uso proposto para tal OGM e derivados é o de produção de fibras para a indústria têxtil, grãos para consumo humano e animal.

O algodão combinado MON 15985 X MON 88913 é resistente a insetos e tolerante ao glifosato, como acima dito, o famoso herbicida Roundup. Essa combinação é resultante do cruzamento de duas espécies de algodão, o MON 15985 e o MON 88913, ambas geneticamente modificadas, através de melhoramento genético clássico.

No algodão MON 15985 foram introduzidos genes provenientes da bactéria *Bacillus Thuringiensis* (Bt.), que torna a planta tóxica quando consumida por algumas espécies de insetos, como os da ordem Lepidoptera. As lagartas-do-cartucho, lagartas-das-maçãs, lagartas rosadas, curuquerê-do-algodoeiro, são insetos dessa ordem animal e são conhecidos como as principais pragas das plantações de algodão. Já no algodão MON 88913 foi introduzido um gene proveniente da bactéria *Agrobacterium* que confere tolerância ao herbicida glifosato.

Além do mais, como aduz o parecer da CTNBio, a resistência a pragas conferida pelas proteínas da Bt. já se mostraram eficientes nas culturas de soja, e milho. Já quanto à resistência ao Roundup, o que faz com que uma semente ou planta seja chamada de Roundup Ready, é efetiva contra plantas daninhas anuais e perenes, protegendo também os estágios tardios da cultura do algodão, gerando riscos mínimos de danos.

Os aspectos relacionados à saúde humana e dos animais descritos no parecer da CTNBio se correlacionam com os resultados de segurança alimentar já encontrados nas espécies geneticamente modificadas individuais, conforme traduz o relatório da própria Monsanto. Estranho ou não, a avaliação dada pela CTNBio se baseia nas informações dadas pela empresa que requer a liberação daquele OGM. Os subprodutos do algodão consumidos por seres humanos podem ser os óleos vegetais ou farinha da semente do algodão, já para os animais são consumidas as sementes, os caroços, e de forma processada em rações.

O parecer informa que a avaliação de segurança dos alimentos derivados de matérias primas GM para a saúde animal e do homem é baseada na análise de risco, que compreende a avaliação, gestão e comunicação do risco, conforme dito no Capítulo 2. Nessa etapa, busca-se verificar quais são as reais chances daquele organismo causar um dano, analisa-se qualitativamente os potenciais efeitos adversos da inserção daquele OGM no ambiente ou no organismo humano e animal. É nesta etapa que se procura identificar quaisquer diferenças entre o OGM e o não GM, ou seja, o organismo original.

Ademais, também foi informado que os genes da bactéria Bt. são tóxicos somente para o organismo das pragas acima citadas, sendo indiferente no sistema digestivo de outros animais e seres humanos. Também não estão presentes em sua sequência genética nenhum tipo de alergênico ou qualquer proteína, aminoácido ou outro componente tóxico ao organismo, já que a composição química dos OGMs visa manter ou aumentar os níveis de nutrientes, e efeitos benéficos que a semente original traria.

Nestes aspectos, a CTNBio concluiu que o Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex era substancialmente equivalente ao algodão convencional, portanto não traria mais riscos ao meio ambiente do que o algodão original.

O parecer da CTNBio também foi favorável quanto aos aspectos ambientais, por mais que as informações consideradas tenham sido baseadas no relatório apresentado pela Monsanto. Os resultados da plantação do algodão Bollgard II Roundup Ready Flex mostram que, assim como seus algodões geneticamente modificados formadores (MON 15985 e MON 88913), eles não impõem um maior risco ao meio ambiente quando comparado com o algodão convencional. Seguem abaixo as razões apontadas pela Monsanto e acatadas pela CTNBio.

Estudos realizados no Brasil e nos Estados Unidos demonstram que o algodão MON 15985 X MON 88913 não tem potencial para se tornar

uma planta daninha, ou uma planta invasora de outras culturas ou ambientes. Além disso, o risco de fluxo gênico é baixíssimo, visto que as espécies compatíveis com esse algodão GM se encontram em poucas áreas do Brasil. Outra solução apontada para conter o fluxo gênico seria o isolamento geográfico, criando zonas de exclusão do algodão transgênico.

Os estudos feitos pela Monsanto, requerente no processo, compreenderam avaliações de características fenotípicas e agronômicas, nas safras de 2008/2009 e 2009/2010, com experimentos conduzidos durante a safra de 2008/2009 em Sorriso/MT e Cachoeira Dourada/MG.

Em suma, os resultados finais apresentados pela Monsanto em seu relatório, objeto do parecer da CTNBio apontam que não há risco do Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex se tornar uma planta daninha, não conferem maior disposição para o desenvolvimento de alergias ou resistências a antibióticos. Sendo assim, o OGM não importaria riscos à saúde humana, animal ou prejuízos ao meio ambiente quando comparado ao algodão original, sendo a diferença entre elas a resistência aos insetos alvo e ao herbicida Roundup.

Além do Brasil, o algodão Bollgard II Roundup Ready Flex foi aprovado nos Estados Unidos, no Canadá, no Japão, no México, na Coreia do Sul, nas Filipinas, na Colômbia, na África do Sul e na Austrália.⁸⁵

O processo de votação deste parecer teve 16 (dezesesseis) votos a favor da liberação do OGM, contra 5 (cinco) votos contra e 1 (uma) abstenção. O preocupante seria o teor dos votos contra a liberação, já que questiona a fundamentação da CTNBio no deferimento dos processos, bem como mostra falhas sérias referentes a estudos e exigências previstas nas suas próprias normas.

⁸⁵ Monsanto. CTNBio aprova plantio comercial do algodão MON 15985 x MON 88913. Disponível em <www.monsanto.com> Acesso em 15 de outubro de 2014.

3.2.1 Críticas ao Parecer⁸⁶

Começando pelos votos vencidos, foi afirmado pelos Drs. Leonardo Melgarejo, Antônio Inácio Andrioli, José Maria Gusman Ferraz e Dra. Solange Teles da Silva que o relatório da Monsanto era insuficiente para atestar a segurança à saúde humana e animal, já que as bases de amostragem não eram o suficientes e não representavam uma maioria, bem como os dados de campo e pesquisas não atendiam às necessidades para a liberação de um OGM e que as afirmativas no parecer não se sustentam no conteúdo da proposta da Monsanto, fazendo com que as análises de risco sejam frágeis. Alegaram que não foram respeitados os incisos 4º e 6º do anexo III da Resolução Normativa n. 5 de 12 de março de 2008⁸⁷ da CTNBio, assim como não foi respeitado o inciso 8º do anexo IV⁸⁸.

Também foi afirmado que a liberação comercial do algodão GM deveria ser considerada ilegal, por não respeitar as normas da Comissão. Sendo assim, afirmam que existem deficiências na instrução do processo da CTNBio, como análises dos efeitos do OGM em curto período de tempo, poucas e pequenas áreas, estudos em menos de duas gerações de animais, dentre outras, as quais deveriam fazer com que o processo fosse indeferido. Ademais, foi suscitado o princípio da precaução, que deveria ter sido adotado com mais destreza, já que em respeito à tutela jurídica do meio ambiente e ao ordenamento jurídico brasileiro, os requisitos mínimos de

⁸⁶ CTNBio, Parecer Técnico n. 3365/2012, Assessora Técnica Liana Vasconcelos Braga, Brasília, 16 agosto 2012. Disponível em <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/17404.html> Acesso em 20 de outubro de 2014.

⁸⁷ “4. as alterações relativas ao desempenho do animal, quando alimentado com organismos geneticamente modificados ou qualquer de suas partes, in natura ou após processamento, fornecendo, inclusive, os resultados da avaliação da nutrição em animais experimentais por duas gerações, indicando as espécies utilizadas nos testes, duração dos experimentos, variações fisiológicas e morfológicas observadas em relação aos grupos-controle e alteração da qualidade nutricional, se houver.” “6. os possíveis efeitos deletérios do OGM em animais prenhes e seu potencial teratogênico.”

⁸⁸ “8. os impactos negativos e positivos aos organismos alvo e não-alvo que poderão ocorrer com a liberação do OGM, arrolando as espécies avaliadas, as razões da escolha e as técnicas utilizadas para demonstrar os impactos.”

avaliação de risco deveriam ter sido melhor avaliados ao liberar para plantação e consumo um OGM.⁸⁹

Em complemento ao acima dito, os dados apresentados pela Monsanto foram gerados no exterior, os estudos de campo foram realizados apenas em duas safras e em duas localidades, nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso, e seus resultados foram aplicados à todo o território nacional.⁹⁰

3.3 O caso do Feijão da Embrapa ou Feijoeiro Embrapa 5.1⁹¹

O Brasil é o principal produtor de feijão no mundo. O alimento típico da população está presente em todas as classes e é produzido numa média de 3,5 milhões de toneladas ao ano. Este alimento é produzido em todas as regiões por grandes e pequenos agricultores, estes que muitas vezes sustentam a agricultura familiar através da venda desses grãos. Os maiores estados produtores no Brasil são Paraná e Minas Gerais.⁹²

O feijoeiro Embrapa 5.1, também conhecido como feijão da Embrapa, é uma semente geneticamente modificada criada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A Embrapa é uma empresa pública federal ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, tendo como objetivo o desenvolvimento da agricultura e pecuária brasileira através de incrementos de novas tecnologias e informações científicas.

⁸⁹ CTNBio, Parecer Técnico n. 3365/2012, Assessora Técnica Liana Vasconcelos Braga, Brasília, 16 agosto 2012. p. 15/16. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/17404.html>> Acesso em 20 de outubro de 2014.

⁹⁰ Vi o Mundo. *Algodão transgênico é liberado com base em relatório da Monsanto*. Publicado em 17 de agosto de 2012. Disponível em <http://www.viomundo.com.br/denuncias/algodao-transgenico-foi-liberado-com-base-em-relatorio-da-monsanto.html> Acesso em 20 de outubro de 2014.

⁹¹ CTNBio, Parecer Técnico n. 3.024/2011, Presidente da CTNBio Edilson Paiva, Brasília, 15 setembro 2011. 21 p. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/16659.html>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

⁹² Ministério da Agricultura. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/mercado-interno> Acesso em 22 de outubro de 2014.

O pedido de liberação comercial do feijão GM foi requerido pela Embrapa Arroz e Feijão e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que nada mais são do que unidades de pesquisa da Embrapa, com objetivos voltados para a biossegurança e biotecnologia. Cabe ressaltar que a Embrapa fez um pedido de sigilo à CTNBio referente à sequência genética inserida no feijão GM, e teve seu pedido deferido.

O feijão Embrapa 5.1 é uma semente geneticamente modificada, a primeira produzida por uma entidade nacional, com finalidade de resistir ao vírus do mosaico dourado do feijoeiro, conhecido como *Bean golden mosaic virus* (BGMV), uma doença que deixa as folhas dos feijoeiros amareladas, deforma as vagens e grãos, bem como impede o nascimento das flores. A ocorrência desse vírus, que é transmitido por uma mosca, pode acarretar uma perda de 40% a 100% dos grãos.

A Embrapa, segundo consta no parecer da CTNBio, utilizou a tecnologia de RNA interferente (RNAi), que foi desenhado para formar um RNA de fita dupla (dsRNA), que faz com que a planta se torne resistente ao vírus BGMV. Além disso, também foi inserido o gene *AtAhas* da *Arabidopsis thaliana*, uma planta florida e pequena, que confere tolerância a um tipo de herbicida. No entanto, essa parcela da transgenia não deu certo, já que os feijões Embrapa 5.1 não apresentaram resistência aos herbicidas.

Os aspectos relacionados à saúde humana e animal descritos no parecer da CTNBio foram favoráveis à liberação do OGM. Segundo o relatório da Embrapa e acatado no parecer da CTNBio, os genes inseridos no feijão Embrapa 5.1 não se expressam em nenhum outro tipo de proteína ou RNA.

Estudos feitos em ratos, machos e fêmeas, separados e distribuídos aleatoriamente em quatro grupos, foram alimentados com o feijão GM, analisando-se o crescimento e a exposição “prolongada” de 180 dias. Os resultados foram evolução normal do peso inicial e final dos animais, os quais foram submetidos a 45 dias de alimentação com o feijão GM. Quanto

aos órgãos internos dos ratos, foram feitas análises dos rins e fígados, não sendo observadas significantes alterações, bem como não foram encontradas mudanças relevantes nas análises sanguíneas dos animais que consumiram e dos que não consumiram o OGM.

Os efeitos adversos, como produção de toxinas, que poderiam ser causados em humanos foram descartados, já que na experiência com os ratos não foram verificados sinais de toxicidade, bem como as proteínas inseridas no feijão GM não possuem relações com alergênicos conhecidos, sendo a proteína AtAHAS degradada rapidamente pelo fluido gástrico.

Além disso, cabe ressaltar que a Embrapa conta com a ajuda do Sistema de Notificação de Doenças (SND) e com o Sistema Nacional de Notificação de Eventos Adversos Relacionados a Produtos de Saúde (SINEPS), este regulamentado pela Anvisa. Estes órgãos auxiliarão a Embrapa dando informações sobre possíveis doenças relacionadas ao consumo do feijão Embrapa 5.1. Na saúde animal a Embrapa consultará o setor de Sanidade Ambiental do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que a auxiliará na mesma forma.

Nestes termos, a CTNBio concluiu que, no âmbito da saúde animal e humana, o feijoeiro Embrapa 5.1 possui equivalência nutricional quando comparado a outras variedades de feijões convencionais, sendo a comparação feita com feijões GM e não GM em oito regiões do país, dentre elas Santo Antônio de Goiás/GO, Sete Lagoas/MG e Londrina/PR, por um período de cinco anos.

Quanto aos aspectos ambientais, os estudos da Embrapa foram voltados para o comportamento de outras plantas quando cultivadas próximas ao feijão transgênico. Foram realizados testes em campos e vegetações de três regiões do país durante dois anos. Também foram feitos estudos do solo e comparados quando plantados com feijão GM e feijão não GM, juntamente com a produção de matéria seca e resíduos. Em todos os resultados o comportamento do grão geneticamente modificado foi similar, ou não mostrou grandes diferenças de seu equivalente não transgênico.

Quanto ao fluxo gênico, conforme relatório da Embrapa, o feijoeiro geneticamente modificado o tem uma frequência muito baixa, observando-se uma distancia de até 6,5 metros entre uma planta e outra.

Nos aspectos visuais da própria planta do feijão, foram feitos estudos comparando tamanho das folhas, altura, porcentagem de germinação, comprimento das vagens e das sementes, dentre outros detalhes. A Embrapa afirma que não houve diferenças significativas, apesar disso, também alegam que no ano de 2008 foram encontradas algumas inconsistências nas plantas GM comparadas às não GM, mas que no ano seguinte não se sustentaram.

Sendo assim, a CTNBio informou que a Embrapa atendeu todas as exigências dos testes de biossegurança nacionais e internacionais para que o OGM possa ser declarado seguro, inclusive durante audiência pública realizada, quando alguns pontos foram discutidos, mas todos esclarecidos nos termos do relatório da Embrapa, “não ensejando dúvidas quanto à biossegurança ambiental deste evento”⁹³, bem como restando comprovada sua equivalência com o feijão convencional.

O processo de votação deste parecer teve 15 (quinze) votos a favor da liberação do OGM, 2 (duas) abstenções e 5 (cinco) diligências, as quais implicam que o processo deveria ter sido melhor discutido em alguns pontos como veremos abaixo.

3.3.1 Críticas ao Parecer⁹⁴

Como feito para o estudo de casos do Algodão Bollgard II Roundup Ready Flex, analisaremos os comentários dos membros que solicitaram

⁹³ CTNBio, Parecer Técnico n. 3.024/2011, Presidente da CTNBio Edilson Paiva, Brasília, 15 setembro 2011.p 13. Disponível em <

<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/16659.html>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

⁹⁴ CTNBio, Parecer Técnico n. 3.024/2011, Presidente da CTNBio Edilson Paiva, Brasília, 15 setembro 2011.p. 20-21. Disponível em <

<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/16659.html>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

diligência no processo de aprovação do feijão Embrapa 5.1. O Dr. José Maria Ferraz, acompanhado dos Drs. Leonardo Melgarejo, Pedro Casínio Binsfeld, Rodrigo Roubach e Dra. Graziela Almeida da Silva foram os membros que ficaram insatisfeitos com o relatório apresentado pela Embrapa.

Eles afirmam que os estudos feitos foram precários, os dados são inconsistentes, também foi contestado que não foram mostrados estudos que justifiquem a diferença nutricional encontrada entre o feijão GM e não GM, não comentado no parecer da CTNBio.

Contestam que o número de animais avaliados foi pequeno, o pouco tempo de exposição ao OGM, a não realização de testes sobre os efeitos na reprodução, assim como não foram realizados estudos em animais gestantes, tampouco o efeito do OGM em outras gerações. Ademais, informam que, conforme o relatório da Embrapa, houve a diminuição do rim e aumento do peso do fígado dos animais, não havendo nenhuma justificativa para tanto.

Outro fator de risco no feijão Embrapa 5.1., contestados por estudiosos e cientistas da revista científica *Environment International*, são as evidências de que os RNAs de fita dupla podem silenciar ou ativar genes, sendo que os genes silenciados podem ser transmitidos aos descendentes de organismos que consumirem o OGM com essa modificação ou mesmo inalarem.⁹⁵

Sendo assim, os membros da CTNBio que foram contra a liberação do feijão Embrapa 5.1, defendem a necessidade de mais estudos para que a segurança alimentar desse OGM fosse garantida.

Em suma, considerando-se todas as aprovações da CTNBio é preciso dizer que a grande maioria dos ambientalistas, como Paulo Kegeyama, ex-pesquisador da CTNBio e ex- diretor de biodiversidade do Ministério do

⁹⁵ Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST. *CTNBio libera transgênicos sem ter clareza sobre seus efeitos*. Publicado em 29 de abril de 2013. Disponível em <http://www.mst.org.br/CTNBio-libera-transgenicos-sem-ter-clareza-sobre-seus-efeitos> Acesso em 23 de outubro de 2014.

Meio Ambiente, Paulo Brack, professor do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cientistas e membros de órgãos pró-ambiente têm discordado do método que a Comissão tem utilizado. Todos os resultados de análises de relatórios de transgênicos são deferidos, com base nos próprios relatórios enviados pelas empresas requerentes, que não necessariamente foram estudos feitos no tempo necessário, ou seja, foram estudos a curto prazo, baseados em alegações que não necessariamente estão corretas e bem comprovadas.

Mesmo quando alguns membros da Comissão são contra a aprovação do OGM para liberação comercial e consumo, demonstrando suas decisões e opiniões de forma concreta, através de graves violações das normas da CTNBio, como o desrespeito à Resolução Normativa n. 5, bem como o desrespeito ao princípio da precaução e à tutela jurisdicional do meio ambiente, a maioria dos seus membros insistem na decisão favorável, ignorando os possíveis riscos e danos que aquela prática pode vir a causar, ocasionando à aprovação desses transgênicos.

Ademais, a justificativa de que o uso de transgênicos ou de certa gene bacteriano, ou qualquer outro tipo de modificação genética possui histórico seguro de uso, não deve imperar, considerando-se que não houve tempo o suficiente para que se possa afirmar tal ponto, considerando que o uso de transgênicos é recente. O princípio da precaução deve sempre prevalecer. Quando há dúvida, deve-se proteger o meio ambiente, os animais e os seres humanos.

4. CONCLUSÃO

A CF em seu artigo 6º preconiza que são direitos sociais, dentre outros, a saúde e a alimentação. Assim como dispõe o caput do artigo 225 que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, cabendo ao Poder Público e à coletividade defendê-lo e preservá-lo para futuras gerações.

O princípio da precaução prevê que diante do risco de danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente e à saúde, a ausência de certeza científica sobre os danos não deve impedir que sejam tomadas todas as medidas necessárias para prevenir ou evitar que estes aconteçam.

Os transgênicos trazem consigo uma problemática, pois ainda não se sabe com propriedade se o seu consumo ou uso no longo prazo poderá acarretar consequências danosas para o meio ambiente e/ou para o ser humano. Sabe-se que existem benefícios, como uma menor suscetibilidade aos eventos climáticos, melhorias nutritivas dos alimentos, resistência a pragas, aumento de produção, dentre outros citados ao longo do trabalho.

Em contrapartida, os riscos dos OGMs também são plausíveis. Existem estudos que demonstram riscos abstratos, que podem se perpetuar no futuro, como resistência a antibióticos, provocação de alergias, aumento de ingestão de produtos químicos, contaminação do solo, fluxo de genes, dentre outros.

Observa-se, portanto, que a discussão dos transgênicos envolve direitos fundamentais que são de interesse de todos, inclusive seus possíveis riscos e efeitos negativos. Por tais motivos, o direito brasileiro deve reger os processos relativos às pesquisas dos OGMs e AGMs, incentivar a pesquisa científica acerca do tema, bem como regular e regulamentar os processos de produção e comercialização desses organismos.

Nestes termos, temos a CTNBio como órgão responsável pela avaliação dos riscos dos transgênicos e aprovação para comercialização. Na legislação vigente específica sobre biossegurança (Lei 11.105/05) há

mecanismos de proteção, precaução e fiscalização sobre os OGMs. Não menos importante, o Brasil assumiu obrigações internacionais de proteção, com enfoque precautório, como a Convenção de Biodiversidade e do Protocolo de Cartagena.

Muito embora a presença de todos esses mecanismos de proteção, a liberação desses organismos é uma realidade preocupante, considerando a influência que as grandes empresas de biotecnologia possuem frente à CTNBio, a qual tem aprovado transgênicos através de pareceres baseados em relatórios fornecidos pelas empresas interessadas nos lucros advindos da comercialização de sementes GM, sem antes realizar um estudo amplo e independente, conforme previsto em suas resoluções normativas.

O princípio da precaução, por sua vez, tem aplicabilidade imediata quando da aprovação ou não de OGMs. Isto não quer dizer que se pretende proibir todas as tentativas de liberação comercial de um OGM ou que se impeça o uso da biotecnologia, mas sim que devem ser tomadas medidas para a segurança do meio ambiente, da saúde humana e animal.

Nestes termos, deve-se analisar prévia e exaustivamente os possíveis impactos negativos desses organismos na natureza. Até porque, como no caso do milho *Starlink* da Aventis demonstrado acima, o princípio da precaução não pode imperar apenas após a introdução do AGM ou OGM no mercado, quando este já causou danos, deve imperar antecipadamente, evitando distúrbios ou degradações ambientais previamente à ocorrência destes.

O mecanismo de análise dos riscos advindo do princípio da precaução é elemento essencial para a plena funcionalidade do Direito Ambiental, bem como fundamental para que se mantenha o meio ambiente ecologicamente equilibrado em comunhão com o desenvolvimento econômico do Estado.

Demanda-se, então, uma cuidadosa adequação do princípio da precaução em relação ao objetivo econômico da liberação do OGM com os possíveis riscos ao meio ambiente. Há de ter uma devida proporcionalidade

entre os riscos e as medidas tomadas a título de precaução, pois é possível que os benefícios derivados da implantação da tecnologia superem os riscos de degradação.

O presente trabalho, após realizar uma abordagem de ambos os aspectos, tanto dos riscos quanto dos benefícios, dirige-se à conclusão de que os OGMs e AGMs, de fato, representam uma ameaça ao meio ambiente e saúde humana e animal, ofendendo princípios pautados na CF.

Os riscos se apresentam tanto para a presente geração, quanto para as futuras, já que os possíveis efeitos negativos a longo prazo são ainda mais incertos do que os presentes, tornando necessária e fundamental a aplicação do princípio da precaução antecipadamente ao dano.

Ademais, também conclui-se que a CTNBio, por ter competências demais concentradas em suas mãos, deve passar por reformas e maior fiscalização, pois o desenvolvimento econômico de alguns não pode prevalecer frente a manutenção do meio ambiente saudável, que é direito de todos.

BIBLIOGRAFIA

Artigos de Internet e de Sites Oficiais

ABRAPA. Estatísticas. Disponível em
<<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Brasil.aspx>>
Acesso em 21 de outubro de 2014.

ANA. Articulação Natural de Agroecologia. Ex pesquisador da CTNBio critica forma de aprovação de transgênicos. Disponível em
<<http://www.agroecologia.org.br/index.php/noticias/noticias-para-o-boletim/483-ex-pesquisador-da-ctnbio-critica-forma-de-aprovacao-de-transgenicos>> Acesso em 23 de outubro de 2014.

Bollgard II RR Flex. *Benefícios Bollgard II RR Flex*. Disponível em
<<http://bollgard2rrflex.com.br/tecnologia-bollgard-ii-rr-flex/>> Acesso em 18 de outubro de 2014.

CAMARA, Maria Clara Coelho; MARINHO, Carmem L. C.; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues; NODARI, Rubens Onofre. *Transgênicos: avaliação da possível (in)segurança alimentar através da produção científica*. 13 p. Disponível em
<<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/06.pdf>> Acesso em 29 setembro de 2014.

CANDIDO, Everton Ramos Pires. *Organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução no estado democrático de direito*. Conteúdo Jurídico, Brasília-DF: 26 de agosto 2013. Disponível em:
<<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.44901&seo=1>>
Acesso em 16 outubro de 2014.

CIGANA, Caio. *Justiça decide a favor da Monsanto na disputa por royalties da soja transgênica*. Disponível em <<http://zh.clicrbs.com.br>> Acesso em 29 setembro 2014.

Conselho de Informações sobre Biotecnologia – CIB, Disponível em <<http://cib.org.br>> Acesso 11 outubro 2014.

CTNBio. Aprovações Comerciais. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12786.html>> Acesso em 31 de outubro de 2014.

CTNBio, Parecer Técnico n. 3365/2012, Assessora Técnica Liana Vasconcelos Braga, Brasília, 16 agosto 2012. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/17404.html>> Acesso em 20 de outubro de 2014.

CTNBio, Parecer Técnico n. 3.024/2011, Presidente da CTNBio Edilson Paiva, Brasília, 15 setembro 2011.21 p. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/16659.html>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

Em Pratos Limpos. *CTNBio e CBNS*. Disponível em <<http://pratoslimpos.org.br/?p=6197>> Acesso em 19 de outubro de 2014.

Exame. *Monsanto lança nova variedade de algodão transgênico*. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/monsanto-lanca-nova-variedade-de-algodao-transgenico>> Acesso em 23 de outubro de 2014.

FRAYSSINET, Fabiana. *Feijão transgênico gera polêmica alimentar*. Publicado em 3 de outubro de 2010. Disponível em

<<http://envolverde.com.br/noticias/feijao-transgenico-gera-polemica-alimentar/>> Acesso em 24 de outubro de 2014.

Greenpeace. *Resistência Antibiótica em Organismos Geneticamente Modificados*. Disponível em <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/resistencia_antibiotica.pdf> Acesso em 12 de outubro de 2014.

Greenpeace. *O princípio da precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco*. Disponível em <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf> Acesso em 15 de outubro de 2014.

IDEC Instituto de Defesa do Consumidor, *Transgênicos: abra a boca e feche os olhos*. Disponível em <<http://www.idec.org.br/uploads/publicacoes/publicacoes/cartilha-transgenico.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2014.

IDEC Instituto de Defesa do Consumidor, *Saiba o que são os alimentos transgênicos e quais os seus riscos*. Disponível em <<http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-o-que-sao-os-alimentos-transgenicos-e-quais-os-seus-riscos>> Acesso em 12 de outubro de 2014

ISAAA. Top 10 Facts about Biotech/GM Crops in 2013. Disponível em <<http://isaaa.org/resources/publications/briefs/46/topfacts/default.asp>> Acesso em 29 de setembro 2014.

ISAAA. Relatório n. 46. Status Global das Cultivares Transgênicas Comercializadas: 2013. Disponível em <<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/46/executivesummary/>>

[pdf/Brief%2046%20-%20Executive%20Summary%20-%20Portuguese.pdf](#)> Acesso em 31 de outubro de 2014.

JÚNIOR, Mario Roberto Attanasio; ATTANASIO, Gabriela Muller Carioba. “*Análise do Princípio da Precaução e suas Implicações no Estudo De Impacto Ambiental*”. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/grabiela.pdf> Acesso em 14 de outubro de 2014.

MAIA, Cleusa Aparecida da Costa. *Organismos Geneticamente Modificados: Violação a direitos fundamentais*. Revista Imes – Direito, ano VI, n. 11, jul./dez. 2005. 29 p. Disponível em <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_direito/article/view/793/655> Acesso em 01/10/2014

MAIA, Liliana Collina. *Alimentos geneticamente modificados e o Código de Defesa do Consumidor*. Disponível em <<http://ambito-juridico.com.br>> Acesso em 20 agosto 2014.

MAIA, Polyanna Cecília de Menezes; BADR, Eid. *Aplicabilidade do princípio da precaução na política nacional de resíduos sólidos*. Disponível em <www.publicadireito.com.br> Acesso em 15 de outubro de 2014.

MAYER, Sue, *Relatório sobre o Registro de Contaminação Transgênica 2005*. Greenpeace. Disponível em <<http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/contaminacao2005.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2014.

MELO, Geórgia Karênia Rodrigues Martins M. De. *Inversão do ônus da prova em matéria ambiental com fundamento no princípio da precaução*. Disponível em

<[http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/dano/inversao do onus da prova em materia ambiental com fundamento.pdf](http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/dano/inversao_do_onus_da_prova_em_materia_ambiental_com_fundamento.pdf)> Acesso em 15 de outubro de 2014.

Ministério da Agricultura. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/mercado-interno>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/FAQ.pdf>> Acesso em 31 de outubro de 2014.

Monsanto. *CTNBio aprova plantio comercial do algodão MON 15985 x MON 88913*. Disponível em <<http://www.monsanto.com/global/br/noticias/pages/cntbio-aprova-plantio-comercial-do-algodao-mon-15985-mon-88913.aspx>> Acesso em 15 de outubro de 2014.

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST. *CTNBio libera transgênicos sem ter clareza sobre seus efeitos*. Publicado em 29 de abril de 2013. Disponível em <<http://www.mst.org.br/CTNBio-libera-transgenicos-sem-ter-clareza-sobre-seus-efeitos>> Acesso em 23 de outubro de 2014.

MURPHY, Sean. *Biotechnology and international Law*, Harvard International Law Journal n° 1, vol. 42, 2001, 151 p. Disponível em <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=266470> Acesso em 10 de setembro de 2014.

NOGUEIRA, Ana Carolina Casagrande. “*O Conteúdo Jurídico do Princípio da Precaução no Direito Ambiental Brasileiro*”. Anais do 6o Congresso Internacional de Direito Ambiental, realizado em São Paulo, de

3 a 6 de junho de 2002: 10 Anos da ECO-92: O Direito e o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo, IMESP, 2002. (Apud JÚNIOR, Mario Roberto Attanasio; ATTANASIO, Gabriela Muller Carioba. “*Análise do Princípio da Precaução e suas Implicações no Estudo De Impacto Ambiental*”). Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/grabiela.pdf> Acesso em 14 de outubro de 2014.

PERES, João. *Com “pressa”, feijão transgênico é liberado no país por Comissão*. Publicado em 15 de setembro de 2011. Disponível em <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2011/09/com-pressa-feijao-transgenico-e-aprovado-por-comissao>> Acesso em 16 de outubro de 2014.

RBA. Rede Brasil Atual. *Feijão transgênico da Embrapa volta a ser alvo de críticas*. Publicado em 25 de outubro de 2011. Disponível em <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2011/10/feijao-transgenico-da-embrapa-volta-a-ser-alvo-de-criticas>> Acesso em 17 de outubro de 2014.

SOUZA, Janine. *Monsanto volta a poder cobrar royalties por soja transgênica*. Disponível em <<http://www.tjrs.jus.br>> Acesso em 29 setembro 2014.

THUSWOHL, Maurício. *Influência sobre CTNBio é trunfo das gigantes da transgenia*. Publicado em 14 de novembro de 2013. Disponível em <<http://reporterbrasil.org.br/2013/11/influencia-sobre-ctnbio-e-trunfo-das-gigantes-da-transgenia/>> Acesso em 24 de outubro de 2014.

Vi o Mundo. *Algodão transgênico é liberado com base em relatório da Monsanto*. Publicado em 17 de agosto de 2012. Disponível em <<http://www.viomundo.com.br/denuncias/algodao-transgenico-foi->

[liberado-com-base-em-relatorio-da-monsanto.html](#)> Acesso em 20 de outubro de 2014.

WEBER, Luiza Damião; SILVA, Maurício Fernandes. *Tutela Jurídica do Meio Ambiente*. Revista eletrônica do curso de Direito UFSM. Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/8403/5091#.VEEYXb472N0>> Acesso em 17 de outubro de 2014.

YANO, Célio. *Feijão transgênico: polêmica à mesa*. Publicado em 16 de abril de 2013. Disponível em <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2013/04/polemica-a-mesa>> Acesso em 24 de outubro de 2014.

Documentário

Documentário Filme *GMO OMG* de Jeremy Seifert, 2013.

Jurisprudência

Ministério do Meio Ambiente - Consultoria Jurídica, Parecer nº 57/CONJUR/MMA/2005. Consultor Jurídico Gustavo Trindade. Brasília, 14 março 2005.

STF. ADI n. 3526. Procurador Geral da República Cláudio Fonteles. Brasília, 20 junho 2005.

STF. ADI n. 3510. Rel. Ministro Carlos Britto. Brasília, 29 maio 2008.

Legislação

Código de Defesa do Consumidor. Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm> Acesso em 15 de outubro de 2014.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm> Acesso em 09 de setembro de 2014

Decreto nº 1.752 de 20 de dezembro de 1995. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1752.htm> Acesso em 11 de outubro de 2014.

Lei 11.105 de 24 de março de 2005. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm> Acesso em 10 de setembro de 2014.

Política Nacional do Meio Ambiente. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.html> Acesso em 15 de outubro de 2014.

Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em 19 de outubro de 2014.

Resolução Normativa nº 5 de 12 de março de 2008. Disponível em <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/11444.html>> Acesso em 22 de outubro de 2014.

Livros

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 15ª ed.. São Paulo: Atlas, 2013. 1436 p.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. LEITE, José Rubens Morato. *Direito Constitucional ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2007. 502 p.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19ª ed. São Paulo: Malheiros, 2011. 1224 p.

MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. 9ª ed.. Revista dos Tribunais, 2014. 1680 p.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. In: Leite, José Rubens Morato (Org.). *Inovações em Direito Ambiental*. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2000. p. 67-68.

NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. Simões, 6ª ed. São Paulo, Saraiva, 2014. 1336 p.

SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*. São Paulo: Malheiros, 2009. p.

SILVA, Solange Teles da. Princípio da Precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. In: VARELLA, Marcello Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Org.). *Princípio da Precaução – Vol. 1*. Del Rey, 2004. p 75-92.

Revistas e Periódicos

AMORIM, João Alberto Alves. *O protocolo de Cartagena e a Bio (in)segurança brasileira*. In: DERANI, Cristiane. (Org.) *Transgênicos no Brasil e Biossegurança*. Revista de Direito Ambiental Econômico. n. 1. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, p. 97-134.

ARAGÃO, Alexandra. *Princípio da Precaução: Manual de Instruções*. Revista do Centro de Estudos de Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente, n. 22, ano XI, 2008. p 9-57.

BERTOLDI, Márcia Rodrigues. Biossegurança: uma análise do protocolo de Cartagena. *Revista de Direito Ambiental*. n. 38. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 140 – 159.

DERANI, Cristiane. Competência normativa e decisória da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e a avaliação de risco: o caso do Algodão Bollgard, Evento 531. *Revista de Direito Ambiental*. n. 41. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006. p. 237 - 270.

DERANI, Cristiane. (Org.) *Transgênicos no Brasil e Biossegurança*. Revista de Direito Ambiental Econômico. n. 1. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2005. 213 p.

HAMMERSHMIDT, Denise. O risco na sociedade contemporânea e o princípio da precaução no Direito Ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. n. 31. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 136 – 156.

LEUZINGER, Márcia; DA SILVA, Letícia; PELAEZ, Victor. Responsabilidade e Compensação no marco regulatório dos organismos

geneticamente modificados no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*. n. 49. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p. 184 – 200.

LISBOA, Marijane. Transgênicos no Brasil: o descarte da opinião pública. In: DERANI, Cristiane. (Org.) *Transgênicos no Brasil e Biossegurança*. Revista de Direito Ambiental Econômico. n. 1. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2005. p. 55-78.

MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade Civil por Danos Ambientais no Direito Brasileiro. In: AHMED, Flávio; COUTINHO, Ronaldo (Coord.) *Curso de Direito Ambiental*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2012. P. 225-258.

MOTA, Mauricio. Princípio da Precaução no direito ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. *Revista de Direito Ambiental*. n. 50. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p. 180 – 211.

PELAEZ, Victor. *O Estado de Exceção no Marco Regulatório dos Organismos Geneticamente Modificados no Brasil*. Curitiba. 2012. UFPR, Grupo de Pesquisa: Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

ROCHA, João Carlos de Carvalho. *Segurança Alimentar na Era Biotecnológica*. Revista Internacional de Direito e Cidadania, n. 4, pg. 97-107, junho 2009.

SANTILLI, Juliana Ferraz da Rocha; NUNES, Lenna Luciana de Paula; BESSA, Paulo Roscoe. Alimentos Transgênicos – Comercialização. *Revista de Direito Ambiental*. n. 31. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 242 – 257.

SETZER, Joana; GOUVEIA, Nelson da Cruz. Princípio da Precaução rima com ação. *Revista de Direito Ambiental*. n. 49. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p. 158 – 181.

SILVA, Enio Moraes da. Os organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. n. 30. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003. p. 98 – 112.

SILVA, Letícia Rodrigues da; PELAEZ, Victor. O marco regulatório para a liberação comercial dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no Brasil. *Revista de Direito Ambiental*. n. 48. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. p. 118 – 139.

Trabalhos Acadêmicos

PIRES, Marina Lemos. *O Risco de Desenvolvimento e a Responsabilização dos Fornecedores de Alimentos Geneticamente Modificados no Brasil e na França*. Recife. 2013. 82 p. Monografia (Bacharelado em Direito) – Departamento de Direito da UFPE. 82 p.